

**PEMBUATAN PROTOTIPE LAMPU  
DENGAN SUMBER TEGANGAN LISTRIK DARI AIR LAUT**



**Skripsi**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Pada Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam  
Negeri (UIN) Alauddin Makassar*

Oleh :

AHDIATUL MUQADDAS

NIM : 60400112071

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN  
MAKASSAR**

**2016**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pembuatan Prototipe Lampu dengan Sumber Tegangan Listrik dari Air Laut”**. Ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa Ia merupakan duplikat, tiruan, atau dibuat atau dibantu orang lain secara keseluruhan atau sebagian, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata,     November 2016

Penyusun,

**Ahdiatul Muqaddas**

**60400112071**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, "**Pembuatan Prototipe Lampu dengan Sumber Tegangan dari Air Laut**" yang disusun oleh Ahdiatul Muqaddas, NIM: 60400112071 mahasiswa Jurusan Fisika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Jum'at, tanggal 2 Desember 2016 M, bertepatan dengan 2 Rabiul Awal 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana dalam Ilmu Sains, Jurusan Fisika (dengan beberapa perbaikan).

Gowa, 2 Desember 2016 M  
2 Rabiul Awal 1438 H

### DEWAN PENGUJI

Ketua	: Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.	(.....)
Sekretaris	: Ihsan, S.Pd., M.Si.	(.....)
Munaqisy I	: Rahmaniah, S.Si., M.Si.	(.....)
Munaqisy II	: Nurul Fuadi, S.Si., M.Si.	(.....)
Munaqisy III	: Dr. Sohra, M.Ag.	(.....)
Pembimbing I	: Hernawati, S.Si., M.Pfis.	(.....)
Pembimbing II	: Sahara, S.Si., M.Sc., Ph. D.	(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.  
NIP: 19691205 199303 1 001

## KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah Swt., yang masih memberikan kepada penulis berupa kesehatan jasmaniah dan rohaniyah serta masih memberikan iman dan ihsan. Shalawat dan salam kita panjatkan keharibaan Nabi Besar Muhammad Saw, yang membawa kita semua dari alam kegelapan kepada alam yang terang benderang, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul **“Pembuatan Prototipe Lampu dengan Sumber Tegangan Listrik dari Air Laut”**. ini dapat dirampungkan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan dengan rasa cinta, kasih dan hormatku kepada kedua orang tuaku **Drs. Chaeruddin** dan **St. Hafsah** Terimakasih karena telah memberikan kasih sayang yang tiada henti, memberikan kasih sayang dan cintanya serta doa-doanya untuk keberhasilan penulis. Selama penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang penulis hadapi, namun semuanya dapat dilewati berkat pertolongan dari Allah Swt., Serta bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang selalu memberikan doa dan material, sebagai motivasi bagi penulis yang sangat berarti bagi penulis dengan rasa penuh keiklasan dan tulus, mengucapkan terimakasih setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Musafir Pabbari, M.Si** selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) AlAUDDIN Makassar periode 2015-2016.

2. Bapak **Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag** selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.
3. Ibu **Sahara, S.Si., M.Sc, Ph. D** selaku ketua jurusan sekaligus sebagai pembimbing **II** yang selalu memberi arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu **Hernawati S.Si., M.Pfis** selaku pembimbing **I** yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan dan aktivitas yang padat, memberikan ilmu, kritikan, saran, nasehat serta memotivasi penulis disaat penulis mengalami kesulitan agar bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Ibu **Rahmaniah, S.Si., M.Si** selaku penguji **I** dan Ibu **Nurul Fuadi, S.Si., M.Si.,** selaku penguji **II** dan ibu **Dr. Sohra, M.Ag,** selaku penguji **III** terima kasih atas semua bimbingan serta nasehat yang diberikan.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen pengajar jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membekali pengetahuan, bimbingan dan arahan selama ini.
7. Saudara-saudaraku **Maulana Akbar S.Pd, Sri Sufahmiati S.Pd, Tri Putra Jauhar ST, Nur Qadri Sidratullah SE, Riadlatul Arfiani, Ziaul Khaerul Kasyaf,** dan **Sayyid Faqi Tenri Ranreng** yang sudah memberikan semangat, bantuan moril dan dukungan serta doa sehingga Penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
8. Terima kasih untuk laboran **Muhtar ST, MT., Ahmad Yani S.Si., Abdul Mun'im ST, MT.,** dan **Kakak Nurhaisa S.Si.**

9. Senior-senior Jurusan fisika angkatan 2005-2011 serta asisten yang pernah membimbing saya selama berada di jurusan fisika terima kasih atas bimbingannya selama ini.
10. Teman-teman Radiasi angkatan 2012 seperjuanganku, terima kasih buat 4 tahun yang kita lewati bersama.
11. Adinda-adinda Jurusan fisika angkatan 2013, 2014, 2015 dan 2016 serta keluarga besar Himpunan Jurusan Fisika (HMJ-F).
12. Kepada semua pihak yang tidak sempat penulis tuliskan satu persatu dan telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian studi, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuanya.

Akhirnya sebagai usaha manusiawi, Penulis menyadari sepenuhnya tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga Penulis dengan senang hati membuka diri untuk menerima segala kritikan dan saran yang bersifat membangun guna memberikan kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi masyarakat luas, para pembaca dan khususnya bagi pribadi penulis. Semoga segala kerja keras dan doa dari segala pihak mendapat balasan dari sang pencipta “Amin Ya Rabbal Alamin”

Samata, November 2016

Penyusun

**AHDIATUL MUQADDAS**  
**NIM: 60400112071**

## **DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penemuan Lampu.....	5
2.2 Lampu LED.....	5
2.3 Oseanografi .....	7
2.4 Kandungan Air Laut.....	8
2.5 Karakteristik Air Laut .....	11
2.6 Sifat fisik Air Laut .....	13
2.7 Manfaat Air Laut Dalam Perspektif Al-Qur'an .....	17
2.8 Pengertian Arus Listrik .....	20
2.9 Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit .....	21
2.10 Larutan Elektrokimia .....	22
2.11 Konsentrasi Larutan Dan Daya Hantar Listrik Larutan .....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	30
3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.3 Prosedur Peneitian.....	32
3.4 Diagram Alir .....	35
3.5 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	36
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran.....	47



## DAFTAR TABEL

No	Keterangan Tabel	Halaman
2.1	Komposisi air laut	16
2.2	Hubungan antara $\Delta G$ , $K$ dan $E_{sel}^{\circ}$	18
3.1	Besar tegangan dan arus yang dihasilkan air laut	37
3.2	Lamanya pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik	38
4.1	Hasil pengukuran pengaruh lamanya pemanfaatan air laut terhadap tegangan listrik yang dihasilkan	52

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan Simbol	Satuan
I	Kuat arus	A

## DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
3.1	Gambar rangkaian lampu prototipe air laut	
3.2	Gambar lampu prototipe air laut	
3.3	Skema rangkaian ketika mengukur tegangan dan arus	
4.1	Rangkaian listrik lampu alternatif bagian dalam	

## DAFTAR GRAFIK

Grafik	Keterangan	Halaman
4.1	Pengaruh jumlah elektroda terhadap tegangan yang dihasilkan dari air laut	
4.2	Pengaruh Lamanya Pemanfaatan Air Laut Terhadap tegangan listrik yang dihasilkan	
4.3	Hubungan antara Besarnya tegangan yang dihasilkan berdasarkan jenis elektroda yang berbeda	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Keterangan	Perihal
1	Data hasil penelitian	L2
2	Dokumentasi penelitian	L5
3	Persuratan	L11

## ABSTRAK

Nama : Ahdiatul Muqaddas  
Nim : 60400112071  
Judul Skripsi : Pembuatan Prototipe Lampu dengan Sumber Tegangan Listrik dari Air Laut

---

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara membuat sumber pencahayaan (lampu) dengan sumber tegangan dari air laut, untuk mengetahui pengaruh jumlah plat terhadap nilai tegangan dan arus listrik, untuk mengetahui lama air laut tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik untuk menyalakan lampu LED. Hasil penelitian untuk jenis elektroda yang baik untuk menyalakan prototipe lampu alternatif dengan sumber tegangan air laut adalah dengan menggunakan elektroda seng (Zn) dan tembaga (Cu). Tegangan tertinggi yang dapat dihasilkan dari elektroda seng (Zn) dan tembaga (Cu) adalah maksimal 3.8 Volt. Ini adalah tegangan tertinggi yang didapatkan dibanding elektroda lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah plat berpengaruh terhadap nilai tegangan listrik yang dihasilkan karena semakin banyak elektroda yang digunakan maka jumlah elektron yang dilepaskan oleh anoda (reaksi oksidasi) akan semakin banyak dan banyaknya elektron yang dihasilkan pada reaksi oksidasi akan diserap oleh katoda (reaksi reduksi). Hal inilah yang menyebabkan bagaimana jumlah plat dapat mempengaruhi besar kecilnya tegangan yang dihasilkan oleh larutan elektrolit (air laut). Waktu efektif yang dipergunakan untuk pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik yaitu selama dua jam untuk menyalakan LED

**Kata Kunci:** *Air laut, tembaga, elektroda seng, energi listrik, LED.*

## ABSTRACT

Name : Ahdiatul Muqaddas  
Nim : 60400112071  
Thesis Title : Prototyping Lamps with Voltage Source Electricity from Seawater

---

The first goal of this research is to find out how to make the lighting sources (lamps) with a voltage source seawater. The second is to determine the license plate number to the value of voltage and electric current, the third is to determine the length of the sea water can be used as a source of electrical energy to power the LED lights. The results of this study showed for the type of electrode viable alternative to light the lamp prototype with a voltage source is sea water using electrodes zinc (Zn) and copper (Cu). The highest voltage that can be generated from the electrode zinc (Zn) and copper (Cu) is a maximum of 3.8 volts. This is the highest voltage obtained compared to the other electrode. based on the results showed that the number plate affect the value of the voltage that is produced because the more electrodes are used, the number of electrons released by the anode (oxidation) will be increasing and the number of electrons produced in the oxidation reaction will be absorbed by the cathode (reduction reaction) , This is why how the number plate can affect the size of the voltage generated by the electrolyte solution (seawater). The effective time used for the utilization of sea water as a source of electrical energy, namely for two hours to turn on the LED

**Kata Kunci:** *Seawater, copper, zinc electrodes, electrical energy, LED.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Lampu LED merupakan salah satu hasil inovasi terbaru dibidang elektronika. Jenis lampu ini memiliki sumber cahaya yang efisien energinya. Ketika lampu LED memancarkan cahaya nampak pada gelombang spektrum yang sangat sempit, mereka dapat memproduksi “cahaya putih”. Hal ini sesuai dengan kesatuan susunan merah-biru hijau atau lampu LED biru berlapis fosfor. Lampu LED bertahan dari 40.000 hingga 100.000 jam tergantung pada warna. Lampu LED digunakan untuk banyak penerapan pencahayaan seperti tanda keluar, sinyal lalu lintas, cahaya dibawah lemari, dan berbagai penerapan dekoratif. Walaupun masih dalam masa perkembangan, teknologi lampu LED sangat cepat mengalami kemajuan dan menjanjikan untuk masa depan.

Pengaplikasiannya seperti pada cahaya sinyal lalu lintas, sinyal lalu lintas warna merah menggunakan lampu 10 W yang setara dengan 196 LEDs, menggantikan lampu pijar yang menggunakan 150 W. Berbagai perkiraan potensi penghematan energi berkisar dari 82 % hingga 93 %. Produk pengganti LED, diproduksi dalam berbagai bentuk termasuk batang ringan, panel dan sekrup dalam lampu LED, biasanya memiliki kekuatan 2-5 W masing-masing, memberikan penghematan yang cukup berarti dibanding lampu pijar dengan bonus keuntungan masa pakai yang lebih lama, yang pada gilirannya mengurangi perawatan (J.F. Gabriel, 2001, hal: 15).



Air laut di era modern ini telah banyak dimanfaatkan banyak negara sebagai sumber energi alternatif dan sebagai bahan yang bisa dimanfaatkan untuk membuat sesuatu yang berguna, jika dimanfaatkan secara besar-besaran air laut ini akan berpotensi besar untuk mencukupi sumber energi listrik dimasyarakat untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. Krisis energi telah menjadi permasalahan yang terus berlarut di Indonesia dan negara yang lain. Kebutuhan energi akan terus meningkat seiring dengan kemajuan teknologi dan pertambahan jumlah penduduk, karena itu pemanfaatan air laut ini sangat berguna untuk mengatasi krisis energi listrik yang melanda diberbagai Negara. Ada beberapa cara untuk memanfaatkan air laut, salah satunya sebagai sumber listrik, tetapi bisa dijadikan sebagai bahan pangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Riska Safitri S.Si, air laut dengan konsentrasi tertentu berhasil menyalakan lampu LED dengan menggunakan plat tembaga sebagai katoda (Cu) dan plat seng (Zn) yang bertindak sebagai anoda. Waktu efektif yang dipergunakan untuk pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik adalah rata-rata selama sepuluh hari untuk menyalakan LED.

Pada penelitian ini sampel pengujian lampu yang digunakan adalah LED karena LED salah satu jenis lampu yang hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil dibandingkan dengan lampu-lampu filament, selain itu lampu filament memiliki usia pemakaian yang terbatas. LED juga sangat cocok untuk digunakan pada penelitian rangkaian-rangkaian listrik yang sifatnya seperti baterai. Di sisi lain LED dapat bertahan untuk tetap digunakan, praktis, dan selamanya.( Owen, D, Jakarta: Erlangga, 2004, hal: 61)

Energi laut merupakan energi alternatif “tebaharui” termasuk sumber daya nonhayati yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Diperkirakan potensi laut mampu memenuhi empat kali kebutuhan listrik dunia sehingga tidak mengherankan berbagai negara maju telah berlomba memanfaatkan energi ini. Hal ini lah menyebabkan penulis bertujuan untuk melakukan penelitian tentang pengaruh jumlah plat terhadap tegangan dan arus listrik yang dihasilkan dengan judul “Pembuatan Prototipe Lampu Alternatif dengan Sumber Tegangan dari Air Laut”.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sumber pencahayaan (lampu) dengan sumber tegangan air laut?
2. Bagaimana pengaruh jumlah plat terhadap nilai tegangan dan arus listrik?
3. Berapa lama air laut tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik untuk menyalakan lampu LED?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara membuat sumber pencahayaan (lampu) dengan sumber tegangan air laut.
2. Mengetahui pengaruh jumlah plat terhadap nilai tegangan dan arus listrik.

3. Mengetahui lama air laut tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik untuk menyalakan lampu LED.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Penelitian ini membahas tentang pembuatan lampu atau pencahayaan alternatif dengan sumber tegangan dan arus listrik dari air laut. Led yang digunakan berjumlah enam buah dengan menggunakan penunjang yaitu plat seng (Zn) sebanyak 12 buah sebagai anoda dan plat Tembaga (Cu) dengan jumlah 12 buah sebagai katoda. Parameter yang akan diuji adalah kualitas lampu dengan sumber tegangan air laut.

#### **1.5 Manfaat penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dengan penelitian ini diharapkan air laut yang selama ini dimanfaatkan sebagai bahan pangan, dapat juga diubah menjadi potensi yang besar sebagai sumber energi listrik.
2. Memberikan penjelasan kepada masyarakat tentang bagaimana cara membuat pencahayaan dengan sumber listrik dari air laut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORITIS**

#### **2.1 Penemuan Lampu listrik**

Lampu listrik pertama kali ditemukan oleh Otto Von Guericke pada tahun 1650. Kemudian disusul penemuan lampu pijar oleh Thomas Alfa Edison pada tahun 1879 dengan menggunakan benang arang sebagai kawat pijar yang suhunya mencapai 2000 °C dimana cahaya yang dipancarkan kemerah-merahan dengan fluks cahaya 3 lm/W. Pada tahun 1910 ditemukan lampu vakum kawat wolfram oleh Colidge dari Amerika. Lampu tabung gas pertama kali ditemukan oleh Langmuir dan fluks cahaya spesifikasinya 12 lm/W. Kemudian pada tahun 1993, Philips mengembangkan kawat pijar spiral ganda yang fluks cahayanya meningkat menjadi 14 lm/W dengan tingkat kesilauan yang lebih rendah (Harten, 2002).

Pada tahun-tahun selanjutnya lampu listrik mengalami perkembangan sesuai dengan kebutuhan cahaya yang diinginkan baik dari segi bentuk tabung, bahan yang digunakan, gas pengisi, pewarnaan, konstruksi maupun cara kerja. Salah satunya adalah lampu LED (*light emitting diode*) yang merupakan jenis lampu hemat energi yang saat ini terus dikembangkan (Muhaimin, 2002).

#### **2.2 Lampu LED**

*Light Emitting diode* (*diode pemancar cahaya*) yang lebih dikenal dengan kependekannya yaitu LED, menghasilkan cahaya ketika arus mengalir melewatinya. Pada awalnya LED-LED hanya dibuat dengan warna merah, namun sekarang warna-

warna jingga, kuning, hijau, biru, dan putih juga tersedia di pasaran. Terdapat pula LED-LED inframerah, yang menghasilkan cahaya inframerah, alih-alih cahaya tampak (Owen, 2004, hal : 60).

Lampu LED merupakan lampu terbaru yang merupakan sumber cahaya yang efisien energinya. Ketika lampu LED memancarkan cahaya nampak pada gelombang spektrum yang sangat sempit, mereka dapat memproduksi “cahaya putih”. Hal ini sesuai dengan kesatuan susunan merah-biruhijau atau lampu LED biru berlapis fosfor. Lampu LED bertahan dari 40.000 hingga 100.000 jam tergantung pada warna.

Cahaya pada LED adalah energi elektromagnetik yang dipancarkan dalam bagian spektrum yang dapat dilihat. Cahaya yang tampak merupakan hasil kombinasi panjang-panjang gelombang yang berbeda dari energi yang dapat terlihat, mata bereaksi melihat pada panjang gelombang energi elektromagnetik dalam daerah antara radiasi ultra violet dan infra merah. Cahaya terbentuk dari hasil pergerakan elektron pada sebuah atom.

Dimana pada sebuah atom, elektron bergerak pada suatu orbit yang mengelilingi sebuah inti atom. Elektron pada orbit yang berbeda memiliki jumlah energi yang berbeda. Elektron yang berpindah dari orbit dengan tingkat energi lebih tinggi ke orbit dengan tingkat energi lebih rendah perlu melepas energi yang dimilikinya. Energi yang dilepaskan ini merupakan bentuk dari foton sehingga menghasilkan cahaya. Semakin besar energi yang dilepaskan, semakin besar energi yang terkandung dalam foton (Jimmy Harto, dkk. 2013)

### 2.3 Oseanografi

Oseanografi dapat didefinisikan secara sederhana sebagai suatu ilmu yang mempelajari lautan. Ilmu ini bukanlah semata-mata merupakan suatu ilmu yang murni, tetapi merupakan perpaduan dari bermacam-macam ilmu-ilmu dasar yang lain. Ilmu-ilmu lain yang termasuk didalamnya ialah ilmu tanah (geology), ilmu bumi (geography), ilmu fisika (physics), ilmu kimia (chemistry), ilmu hayat (biology) dan ilmu iklim (metereology). Salah satu cabang oseanografi yang berhubungan dengan ilmu fisika adalah fisika oseanografi. Ilmu ini mempelajari hubungan antara sifat-sifat fisika yang terjadi dalam lautan sendiri dan yang terjadi antara lautan dengan atmosfer dan daratan. Hal ini termasuk kejadian-kejadian pokok seperti terjadinya tenaga pembangkit pasang dan gelombang, iklim dan sistem arus-arus yang terdapat di lautan dunia (Sahala Hutabarat, dkk., 2008, hal: 1).

Lautan meliputi bumi lebih dari 70 persen, menjadikannya wadah terbesar penyerap panas. Panas matahari menghangatkan bagian permukaan laut dibanding bagian dalamnya, dan perbedaan suhu inilah yang dapat dikonversi untuk menghasilkan energi. Tanda bahwa air laut mengandung arus listrik adalah adanya unsur Natrium Chlorida ( $\text{NaCl}$ ) yang tinggi dan oleh  $\text{H}_2\text{O}$  diuraikan menjadi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Dengan adanya partikel muatan bebas itu, maka ada arus listrik. Energi yang dihasilkan dari air laut memiliki keunggulan seperti ramah lingkungan dan tidak membutuhkan banyak dana. Dari beberapa percobaan sederhana, dua liter air laut sebagai elektrolit dialirkan ke rangkaian Grafit (anoda) dan Seng atau Zn (katoda) mampu menghasilkan tegangan 1,6 volt. Percobaan lanjutan dengan menggunakan air

laut sebanyak 400 liter, dan accu (aki) bekas 12 volt mampu menghasilkan 9,2-11,8 volt.

Energi lewat pembangkit listik tenaga laut juga memiliki hambatan dan tantangan secara ekologi terutama ekonomi, namun justru lebih bersih dari kemungkinan pencemaran dan dampak lingkungan lainnya. Kemampuan dan perkembangan teknologi sekarang ini memungkinkan untuk diterapkan dan dimanfaatkan. Bahkan, jika dibandingkan dengan tenaga angin maupun tenaga matahari, hingga kini, kedua sistem tersebut masih memiliki peluang merusak alam. Apalagi jika pembangkit masih terkait dengan tenaga yang diambil dari nuklir maupun minyak bumi.

#### **2.4 Kandungan air laut**

Air laut adalah air yang memiliki kadar garam rata-rata sebesar 35 ‰, artinya dalam 1 liter (1000 ml) air laut terdapat 35 gram garam. Air laut merupakan komponen yang terdiri atas beberapa unsur kimia dengan  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  sebagai komponen terbesar selain unsur air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Kadar dan komponen unsur di dalam air laut dapat dilihat pada tabel 2.1.( Taufik Akhirudin, 2008, hal: 3)

**Tabel 2.1: Komposisi air laut**

Unsur	Kadar (mg/l)	Unsur	Kadar (mg/l)
H	$108 \times 10^3$	Ag	$3 \times 10^{-4}$
He	$7 \times 10^{-6}$	Cd	$11 \times 10^{-4}$
Be	$6 \times 10^{-7}$	Sn	$8 \times 10^{-4}$
Li	$17 \times 10^{-1}$	In	$4 \times 10^{-6}$
C	28	Te	-
N	15	I	$6 \times 10^{-2}$
O	$857 \times 10^3$	Xe	$5 \times 10^{-4}$
B	4,6	Sb	$3 \times 10^{-4}$
F	1,2	Cs	$3 \times 10^{-4}$
Ne	$1 \times 10^{-4}$	Ba	$3 \times 10^{-2}$
Na	$105 \times 10^2$	La	$1,2 \times 10^{-5}$
Mg	1350	Ce	$5,2 \times 10^{-6}$
Al	$1 \times 10^{-2}$	Pr	$2,6 \times 10^{-6}$
Si	3,0	Nd	$9,2 \times 10^{-6}$
P	$7 \times 10^{-2}$	Pm	-
S	885	Sm	$1,7 \times 10^{-6}$
Cl	$19 \times 10^3$	Gd	$2,4 \times 10^{-6}$
A	$45 \times 10^{-1}$	Eu	$4,6 \times 10^{-7}$
K	380	Tb	-
Ca	$4 \times 10^2$	Dy	$2,9 \times 10^{-6}$
Sc	$< 4 \times 10^{-5}$	Ho	$8,8 \times 10^{-7}$
Ti	$1 \times 10^{-3}$	Er	$2,4 \times 10^{-6}$
V	$2 \times 10^{-3}$	Tm	$5,2 \times 10^{-7}$
Cr	$5 \times 10^{-5}$	Yb	$2,0 \times 10^{-6}$
Mn	$2 \times 10^{-3}$	Lu	$4,8 \times 10^{-7}$
Fe	$1 \times 10^{-2}$	Hf	$< 8 \times 10^{-6}$
CO	$4 \times 10^{-4}$	Ta	$< 3 \times 10^{-6}$
Ni	$7 \times 10^{-3}$	W	$1 \times 10^{-4}$
Cu	$3 \times 10^{-4}$		$84 \times 10^{-6}$
Zn	$1 \times 10^{-4}$	Os	-
Ga	$3 \times 10^{-5}$	Ir	-
Ge	$6 \times 10^{-4}$	Pt	-
As	$3 \times 10^{-3}$	Au	$1 \times 10^{-5}$
Se	$9 \times 10^{-4}$	Hg	$2 \times 10^{-4}$
Br	65	Ti	$< 1 \times 10^{-4}$
Kr	$2 \times 10^{-4}$	Pb	$3 \times 10^{-4}$
Rb	$12 \times 10^{-1}$	Bi	$2 \times 10^{-5}$
Sr	8,0	Po	-



Y	$1 \times 10^{-5}$	At	-
Zr	$2 \times 10^{-5}$	Rn	$0,6 \times 10^{-15}$
Nb	$1 \times 10^{-5}$	Fr	-
Mo	$1 \times 10^{-2}$	Ra	$1,0 \times 10^{-10}$
Tc	-	Ac	-
Ru	$7 \times 10^{-7}$	Tn	$1 \times 10^{-6}$
Rh	-	Pa	$2,0 \times 10^{-9}$
Pd	-	U	$3 \times 10^{-3}$

Sumber: Sybil P. Parker "Grolier Concise Encyclopedia of science and technology", Vol.Q-S hal. 1541

Air yang dijumpai di dalam alam berupa air laut sebanyak 80%, sedangkan sisanya berupa air tanah/daratan, es, salju dan hujan. Air laut turut menentukan iklim dan kehidupan di bumi ( J.F. Gabriel, 2001, hal. 79-82).

## 2.5 Karakteristik air laut

Kadar garam pada air laut sangat bervariasi dari setiap tempat. Misalnya laut hitam mempunyai kadar garam yang sangat tinggi dibandingkan dengan kadar garam pada samudra pasifik. Larutan garam ini merupakan larutan elektrolit. Perbandingan molekul air dengan molekul garam sekitar 100 berbanding 1. Sedangkan perbandingan molekul air dengan ion-ion sekitar 150 berbanding 1. Di sekitar ion mempunyai medan listrik yang tinggi dan air disekitar ion ikut pula mempunyai medan listrik yang tinggi. Akibat garam terdapat di dalam air laut maka secara fisik air laut dibedakan dengan air tanah.

Banyak kation pada air laut, namun hanya kalsium dalam status jenuh pada permukaan air laut. Dan konsentrasi kalsium ditentukan oleh kalsium karbonat. Konsentrasi barium di kedalaman air ditentukan oleh presipitasi dari barium sulfat.

Dengan adanya kation K, Na, Mg, dan kalsium (Ca) menimbulkan pembentukan dan perubahan mineral pada dasar air laut.

Seng, Manganese, tembaga dan kobalt terkonsentrasi disebabkan adanya presipitasi besi dan manganese oksida pada dasar laut. Reaksi pertukaran kation misalnya lumpur air laut dan zeollit akan meregulasi sebagian kecil dari Na, K dan magnesium. Elemen CO<sub>2</sub>, kalium, sulfur dalam jumlah yang banyak dan elemen-elemen *phosphorous*, nitrogen dan silika dalam jumlah sedikit diperlukan dalam kehidupan tumbuh-tumbuhan laut dan tumbuh-tumbuhan akan membebaskan oksigen.

Zat organik uniseluler akan tumbuh/hidup menjadi besar melalui fotosintesa. Fotosintesa hanya terjadi pada permukaan air laut dan tidak lebih dari 100 meter dari kedalaman laut. Proses pemisahan elemen nutrisi pada permukaan air laut sangat lamban, tetapi pada kedalaman (300-800) meter sangat cepat dan mencapai titik maksimum. Beberapa fungsi air laut adalah sebagai berikut:

1. Sebagai suatu unsur keseimbangan darat laut dan udara.
2. Sebagai tempat hidupnya binatang dan tumbuh-tumbuhan laut. Ada dua macam elemen nutrisi yaitu elemen *nutrisi* utama (mayor), misalnya nitrogen, phosphorous dan silicon dan elemen nutrisi mikro yaitu Fe, Mn, Zn, kobalt, Mg dan Cu.
3. Sebagai sumber air hujan.
4. Dipakai sebagai sarana olahraga.
5. Dipakai sebagai sarana pariwisata.

6. Sumber mata pencaharian nelayan.
7. Sebagai sumber devisa negara, misalnya melakukan budi daya mutiara, udang, ikan, teripang dan lain-lain.
8. Sebagai bahan desinfektan, sebagai bahan pengobatan (J.F. Gabriel, 2001, hal : 79-82).

## **2.6 Sifat fisik air laut**

Air laut merupakan campuran dari 96,5 % air murni dan 3,5 % material lainnya seperti garam-garaman, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan partikel-partikel tak terlarut. Sifat-sifat fisis utama air laut ditentukan oleh 96,5 % air murni.

### **2.6.1 Air Murni**

Air murni jika dibandingkan dengan cairan lain (dengan komposisi yang sama), memiliki sifat yang khas dan luar biasa. Hal ini merupakan hasil dari struktur molekul air ( $H_2O$ ), dimana atom-atom hidrogen yang membawa 1 muatan atom positif dan oksigen yang membawa 2 muatan atom negatif membentuk sebuah molekul sedemikian rupa dimana muatan-muatan atom tersebut tidak ternetralisir.

### **2.6.2 Temperatur**

Temperatur air laut berkisar antara  $-2^{\circ}C$  sampai  $30^{\circ}C$ . Temperatur yang rendah biasanya terdapat pada laut-laut disekitar kutub dan pada dasar laut dalam. Sedangkan temperatur air laut yang tinggi terdapat pada laut-laut di daerah Arid.

Temperatur tertinggi bukan terdapat pada permukaan air laut, tetapi pada lapisan dengan kedalaman 1 meter, hal ini disebabkan karena:

- a) Di bagian atas terjadi pemancaran panas kembali ke atmosfer

- b) Karena terjadi konveksi dengan udara, bila udara tersebut merupakan massa dingin.
- c) Di bagian permukaan terjadi penguapan (penguapan memerlukan panas)

### **2.6.3 Konduktifitas**

Konduktivitas air laut bergantung pada jumlah ion-ion terlarut per volumenya dan mobilitas ion-ion tersebut. Satuannya adalah mS/cm (milli-Siemens per centimeter). Konduktivitas bertambah dengan jumlah yang sama dengan bertambahnya salinitas sebesar 0,01, temperatur sebesar 0,01 dan kedalaman sebesar 20 meter. Secara umum, faktor yang paling dominan dalam perubahan konduktivitas di laut adalah temperatur.

### **2.6.4 Densitas**

Densitas merupakan salah satu parameter terpenting dalam mempelajari dinamika laut. Perbedaan densitas yang kecil secara horisontal (misalnya akibat perbedaan pemanasan di permukaan) dapat menghasilkan arus laut yang sangat kuat. Oleh karena itu penentuan densitas merupakan hal yang sangat penting dalam oseanografi. Densitas air laut bergantung pada temperatur (T), salinitas (S) dan tekanan (p). Kebergantungan ini dikenal sebagai persamaan keadaan air laut  $\rho = \rho(T, S, p)$ .

### **2.6.5 Warna air laut**

Warna air laut ditentukan oleh kekeruhan air laut itu sendiri dari kandungan sedimen yang dibawa oleh aliran sungai. Pada laut yang keruh, radiasi sinar matahari

yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis tumbuhan laut akan kurang dibandingkan dengan air laut jernih. Pada perairan laut yang dalam dan jernih, fotosintesis tumbuhan itu mencapai 200 meter, sedangkan jika keruh hanya mencapai 15 – 40 meter. Laut yang jernih merupakan lingkungan yang baik untuk tumbuhnya terumbu karang dari cangkang binatang koral.

Air laut juga menampilkan warna yang berbeda-beda tergantung pada zat-zat organik maupun anorganik yang ada. Ada beberapa warna-warna air laut karena beberapa sebab:

- a. Pada umumnya lautan berwarna biru, hal ini disebabkan oleh sinar matahari yang bergelombang pendek (sinar biru) dipantulkan lebih banyak dari pada sinar lain.
- b. Warna kuning, karena di dasarnya terdapat lumpur kuning, misalnya sungai kuning di Cina.
- c. Warna hijau, karena adanya lumpur yang diendapkan dekat pantai yang memantulkan warna hijau dan juga karena adanya planton-planton dalam jumlah besar.
- d. Warna putih, karena permukaannya selalu tertutup es seperti di laut kutub utara dan selatan.
- e. Warna ungu, karena adanya organisme kecil yang mengeluarkan sinar-sinar fosfor seperti di laut ambon.
- f. Warna hitam, karena di dasarnya terdapat lumpur hitam seperti di laut hitam
- g. Warna merah, karena banyaknya binatang-binatang kecil berwarna merah yang terapung-apung (Hendry Bobby Hetanto, Jakarta, 2011.)

### 2.6.6 Salinitasi Air laut

Kadar garam adalah banyak sedikitnya kadar garam yang terdapat dalam 1 liter air laut. Rata-rata kadar garam air laut 3,5 % artinya tiap 1 liter air laut mengandung garam 35 gram.

#### Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Garam

1. Penguapan, makin besar tingkat penguapan air laut di suatu wilayah, maka salinitasnya tinggi dan sebaliknya pada daerah yang rendah tingkat penguapan air lautnya, maka daerah itu rendah kadar garamnya.
2. Curah hujan, makin besar/banyak curah hujan di suatu wilayah laut maka salinitas air laut itu akan rendah dan sebaliknya makin sedikit/kecil curah hujan yang turun salinitas akan tinggi.
3. Banyak sedikitnya sungai yang bermuara di laut tersebut, makin banyak sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitas laut tersebut akan rendah, dan sebaliknya makin sedikit sungai yang bermuara ke laut tersebut maka salinitasnya akan tinggi.
4. Letak dan ukuran laut, laut-laut yang tidak berhubungan dengan laut lepas dan terdapat di daerah arid maka salinitasinya tinggi.
5. Arus laut, laut-laut yang dipengaruhi arus panas maka salinitasinya akan naik kebalikannya laut-laut yang di pengaruhi arus dingin maka salinitasinya akan turun (rendah).

Beberapa [danau garam](#) di daratan dan beberapa lautan memiliki kadar garam lebih tinggi dari air laut umumnya. Sebagai contoh, [Laut Mati](#) memiliki kadar garam

sekitar 30 %. Walaupun kebanyakan air laut di dunia memiliki kadar garam sekitar 3,5 %, air laut juga berbeda-beda kandungan garamnya. Bagian yang paling tawar adalah di timur Teluk Finlandia dan di utara Teluk Bothnia, keduanya bagian dari Laut Baltik. Yang paling asin adalah di Laut Merah, di mana suhu tinggi dan sirkulasi terbatas membuat penguapan tinggi dan sedikit masukan air dari sungai-sungai. Kadar garam di beberapa danau dapat lebih tinggi lagi.

Pengertian salinitas air yang lainnya adalah jumlah segala macam garam yang terdapat dalam 1000 gr air contoh. Garam-garam yang ada di air payau atau air laut pada umumnya adalah Na, Cl, NaCl, MgSO<sub>4</sub> yang menyebabkan rasa garam-garam magnesium, kalsium, kalium dan sebagainya. Dalam literatur oseanografi dikenal istilah salinitas yang maksudnya ialah jumlah berat semua garam yang terlarut dalam satu liter air, biasanya dinyatakan dengan satuan (pro mil, gram per liter). Salinitas juga merupakan parameter yang digunakan dalam pengkajian oseanografi. Salinitas juga sangat membantu dalam mempelajari gerak massa air, hal ini berhubungan dengan pencampuran. Konsentrasi garam terlarut dalam air laut sebagian besar berupa ion klorida, natrium, sulfat, magnesium, kalsium, kalium, bikarbonat, bromida, borat, stronsium dan florida. Dimana semuanya memiliki komposisi dilautan yang relatif tetap

## **2.7 Manfaat Air Laut Dalam Perspektif Al-Qur'an**

Di dalam al-Qur'an dijelaskan mengenai laut dan pemanfaatannya, yang secara implisit memberikan petunjuk dan inspirasi bagi bangsa ini agar dapat memanfaatkan potensi laut yang ada dengan sebaik-baiknya, salah satunya sebagai

sumber energi listrik. Ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang laut dan manfaatnya adalah:

Surah Al-Baqarah ayat 164 yaitu sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَآخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ  
بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ  
فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ  
لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Terjemahnya:

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering) -nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; Sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan. (QS. Al Baqarah [2] : 164). (Departemen Agama RI 2011. Hal:65 Juz.6)

Menurut tafsir Al-Misbah bahwa ayat di atas mengundang manusia berfikir dan merenungkan tentang sekian banyak hal yaitu pertama, berfikir dan merenungkan tentang *penciptaan lagit dan bumi*, kedua merenungkan tentang *pergantian malam dan siang* yakni perputaran bumi dan porosnya yang melahirkan malam dan siang serta perbedaannya, ketiga merenungkan tentang *bahtera-bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia*, keempat, merenungkan tentang *apa yang Allah turunkan dari langit berupa air*, baik yang cair maupun yang membeku, yakni memperhatikan proses turunnya hujan dalam siklus yang berulang-ulang yang bermula dari laut menguap, kelima berfikir tentang aneka binatang yang diciptakan



Allah, baik binatang yang berakal (manusia) ataupun tidak, menyusui, bertelur, melata dan lain-lain. Pada semua itu *sungguh terdapat tanda-tanda* keesan dan kebesaran Allah *bagi kaum yang berakal* (M.Quraish Shihab.2002. hal: 374).

Integrasi keilmuan dalam surah Al-Baqarah ayat 164 yaitu Alam adalah sarana manusia untuk melakukan penggalian ilmu pengetahuan. Seharusnya manusia sebagai khalifah di muka bumi ini mampu menggunakan akal untuk menggali lebih dalam ilmu pengetahuan tersebut agar dapat diambil manfaatnya demi kesejahteraan dunia dan akhirat.

Adanya pergantian siang dan malam secara konsisten, bertiupnya angin dengan kencang, berlayarnya bahtera di lautan merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah swt. bagi orang yang berfikir. Langit dengan planet dan macam-macam bintangnya semua berjalan dan bergerak menurut tata tertib dan aturan ilahi, tidak ada yang menyimpang dari aturan itu.

Allah swt menurunkan hujan dari langit sehingga bumi yang telah mati menjadi hidup dan subur. segala macam hewan juga dapat melangsungkan hidupnya dengan adanya air tersebut. Allah swt telah menciptakan pengisaran angin, yang ada kalanya membawa berkah dan ada kalanya membawa bencana. Allah swt menciptakan langit yang kita saksikan ketinggian, keindahannya, keleluasaannya dan apa yang ada di langit atau ruang angkasa yaitu 100 miliar galaksi, di mana setiap galaksi terdiri atas 100 miliar bintang.

### Surah Al Isra Ayat 66

رَبُّكُمُ الَّذِي يُرْجِي لَكُمُ الْفُلُكَ فِي الْبَحْرِ لِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ إِنَّهُ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا

Terjemahnya:

Tuhan-mu adalah yang melayarkan kapal-Kapal di lautan untukmu, agar kamu mencari sebahagian dari karunia-Nya. Sesungguhnya Dia adalah Maha Penyayang terhadapmu. (QS. Al Isra [17] : 66).

Ulama tafsir Ibnu Katsir menafsirkan, bahwa Allah yang Maha suci lagi Maha tinggi memberitahukan tentang kelembutan-Nya terhadap makhluk-Nya dalam menjalankan bahtera di lautan untuk hamba-hamba-Nya. Oleh karena itu, Dia berfirman *كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا* “*Sesungguhnya Dia adalah Maha penyayang terhadapmu.*” Maksudnya, Dia lakukan hal itu terhadap kalian tidak lain merupakan bagian dari karunia serta rahmat-Nya atas kalian.

### Surah Al Jatsiyah ayat 12

اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلُكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Terjemahnya:

Allahlah yang menundukkan lautan untukmu supaya kapal-kapal dapat berlayar padanya dengan seizin-Nya dan supaya kami dapat mencari karunia-Nya dan mudah-mudahan kamu bersyukur. (QS. Al Jatsiyah [45] : 12) (Departemen Agama RI 2011. Hal:499 Juz.25)

Menurut tafsir Al Misbah, Allah berfirman: Allah tidak selain-Nya yang telah menundukan lautan untuk kemaslahatan kamu, wahai manusia yang mukmin maupun yang kafir supaya bahtera dapat berlayar padanya membawa kamu dan barang-barang kamu ke tempat yang kamu tuju, kendati muatannya sangat berat. Itu terjadi dengan izin dan kuasa-Nya dan Dia Yang Mahakuasa itu juga yang menundukan laut supaya kamu dapat mencari sebagian karunia-Nya yang berupa hasil laut seperti ikan dan mutiara, dan juga agar kamu bersyukur dengan menggunakan nikmat-nikmat sesuai dengan tujuan Allah menganugerahkannya dengan memurnikan sikap beragama kepada-Nya.

Dari beberapa potongan ayat diatas dapat disimpulkan bahwa secara tidak langsung memberikan teguran bagi manusia agar terus berusaha memikirkan manfaat-manfaat lain dari karunia yang telah Allah berikan, yaitu laut. Hal itu tercermin dari bunyi beberapa potongan ayat yang artinya *“sungguh terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi kaum yang memikirkan”* dan bunyi potongan ayat lain yang artinya *“supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya. Sesungguhnya dia adalah maha penyang terhadapmu”*. Dari potongan-potongan ayat tersebut manusia diberi pemikiran oleh Allah SWT agar senantiasa memikirkan kondisi alam yang demikian menakjubkan ini, di mana isyarat Allah SWT untuk merangsang manusia meneliti dalam usahanya mencari sumber energi baru dalam hal ini dapat memanfaatkan laut seagai sumber energi listrik yang hanya dapat dilakukan oleh manusia yang mau memikirkannya.

Selain itu Apabila dianalisa dengan metodologi fikih (*ushul al-fiqh*), ayat-ayat di atas dapat menjadi landasan hukum, agar umat islam khususnya di Indonesia mau menggali dan memanfaatkan potensi laut yang telah Allah karuniakan dengan sebaik-baiknya. Seperti dalam surat Al-Jasyiyah ayat 12 di atas menyatakan bahwa, laut memang telah ditundukkan untuk kita, kemudian kita diminta untuk mencari sebagian karunia-Nya di sana. Salah satunya yaitu dengan memanfaatkannya sebagai sumber pembangkit energi listrik, selain ramah lingkungan energi listrik dari laut juga tidak memiliki keterbatasan pasokan.

## **2.8 Pengertian arus listrik**

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang disebabkan dari pergerakan elektron-elektron, mengalir melalui suatu titik dalam sirkuit listrik tiap satuan waktu. Arus listrik dapat diukur dalam satuan Coulomb/detik atau Ampere. Contoh arus listrik dalam kehidupan sehari-hari berkisar dari yang sangat lemah dalam satuan mikroAmpere (mA) seperti di dalam jaringan tubuh hingga arus yang sangat kuat 1-200 kiloAmpere (kA) seperti yang terjadi pada petir. Dalam kebanyakan sirkuit arus searah dapat diasumsikan resistansi terhadap arus listrik adalah konstan sehingga besar arus yang mengalir dalam sirkuit bergantung pada voltase dan resistansi sesuai dengan hukum Ohm.

Arus listrik merupakan satu dari tujuh satuan pokok dalam satuan internasional. Satuan internasional untuk arus listrik adalah Ampere (A). Secara formal satuan Ampere didefinisikan sebagai arus konstan yang, bila dipertahankan, akan menghasilkan gaya sebesar  $2 \times 10^{-7}$  Newton/meter di antara dua penghantar

lurus sejajar, dengan luas penampang yang dapat diabaikan, berjarak 1 meter satu sama lain dalam ruang hampa udara.

Pada dasarnya, arus listrik adalah aliran dari elektron-elektron bebas dari potensial rendah ke tinggi (dapat juga aliran muatan). Untuk menyatakan besarnya arus listrik, digunakan konsep kuat arus listrik yang mana kuat arus adalah perubahan muatan tiap satu satuan waktu. (Indri purwanti, 2014, hal:183)

$$I = \frac{\Delta Q}{t} \quad 2.1$$

Dimana I adalah kuat arus dengan satuan ampere (A),  $\Delta Q$  adalah besar perubahan muatan dengan satuan coulomb (C) dan t adalah waktu dengan satuan sekon (s).

## **2.9 Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit**

Larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik sedangkan larutan nonelektrolit tidak menghantarkan arus listrik, telah dijelaskan oleh seorang ahli kimia swedia Svante August Arrhenius (1859-1927). Didasarkan pada teori ionisasi Arhenius, larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik karena di dalam larutan terkandung atom-atom atau kumpulan atom yang bermuatan listrik yang bergerak bebas. Atom atau kumpulan atom yang bermuatan listrik disebut ion.

### **2.9.1 Larutan Elektrolit**

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan listrik dengan baik. Larutan elektrolit memiliki daya hantar listrik yang bervariasi. Larutan elektrolit kuat memiliki daya hantar listrik yang jauh lebih baik dibandingkan larutan elektrolit

lemah. Zat terlarut dalam elektrolit kuat akan terionisasi sempurna, sehingga menghasilkan ion-ion bebas dalam jumlah besar. Derajat ionisasi zat terlarut ( $\alpha$ ) sebesar 1. Yang termasuk kategori larutan elektrolit kuat adalah asam kuat (HCl), basa kuat (NaOH), dan garam yang mudah larut (NaCl).

Sebaliknya, zat terlarut dalam elektrolit lemah hanya terionisasi sebagian, sehingga menghasilkan ion-ion bebas dalam jumlah kecil. Derajat ionisasi zat terlarut ( $\alpha$ ) berkisar antara 0 hingga 1 ( $0 < \alpha < 1$ ). Yang termasuk kategori larutan elektrolit lemah adalah asam lemah ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), basa lemah ( $\text{NH}_3$ ), dan garam yang sukar larut ( $\text{AgCl}$ ).

### **2.9.2 Larutan Non Elektrolit**

Larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan listrik, sebab zat terlarut tidak terionisasi menghasilkan ion-ion bebas. Derajat ionisasi zat terlarut ( $\alpha$ ) sebesar 0. Yang termasuk kategori larutan non elektrolit adalah senyawa berbasis karbon (hidrokarbon dan senyawa organik) seperti larutan urea, larutan sukrosa, larutan glukosa, larutan alkohol dan lain-lain (Priska. 2010).

Faktor yang mempengaruhi daya hantar listrik dari suatu larutan selain larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah adalah konsentrasinya. Pada larutan elektrolit kuat, apabila konsentrasinya bertambah, maka konduktivitas atau daya hantar listriknya akan bertambah. Lain dengan larutan elektrolit lemah, konduktivitas molarnya akan normal pada saat konsentrasi mendekati nol dan akan turun tajam saat konsentrasi bertambah.

## 2.10 Elektrokimia

Elektrokimia merupakan bagian dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara reaksi kimia dengan arus listrik. Elektrokimia dapat diaplikasikan dalam berbagai keperluan manusia, seperti keperluan sehari-hari dalam skala rumah tangga dan industri-industri besar seperti industri yang memproduksi bahan-bahan kimia baik organik maupun anorganik, farmasi, polimer, otomotif, perhiasan, pertambangan, pengolahan limbah dan bidang analisis (Riyanto, 2013, hal:1).

Peralatan elektrokimia minimal terdiri dari tiga komponen penting yaitu anoda, katoda dan elektrolit. Anoda adalah elektroda tempat berlangsungnya reaksi oksidasi, elektroda adalah konduktor yang digunakan untuk bersentuhan dengan bagian atau media nonlogam dari sebuah sirkuit (misalnya semikonduktor, elektrolit). Anoda berupa logam penghantar listrik, pada sel elektrokimia anoda akan terpolarisasi jika arus listrik mengalir ke dalamnya. Arus listrik mengalir berlawanan dengan arah pergerakan elektron. Pada sel galvanik (baterai) maupun sel elektrolisis, anoda merupakan tempat berlangsung reaksi oksidasi.

Katoda merupakan elektroda yang terpolarisasi jika arus listrik mengalir keluar darinya. Pada baterai biasa (baterai karbon-seng), yang menjadi katoda adalah seng, yang juga menjadi pembungkus baterai. Sedangkan, pada baterai alkalin, yang menjadi katoda adalah mangan dioksida ( $\text{MnO}_2$ ).

Elektrolit adalah suatu zat yang larut atau terurai ke dalam bentuk ion-ionnya. Zat yang jumlahnya lebih sedikit di dalam larutan disebut (zat) terlarut atau elektron sedangkan zat yang jumlahnya lebih banyak daripada zat-zat lain dalam larutan

disebut pelarut atau solven. Komposisi zat terlarut dan pelarut dalam larutan dinyatakan dalam *konsentrasi* larutan, sedangkan proses pencampuran zat terlarut dan pelarut membentuk larutan disebut *pelarutan* atau *solvasi*. Larutan terdiri dari larutan non elektrolit dan larutan elektrolit. Larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak menghantarkan arus listrik, sedangkan larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan mudah. Ion-ion merupakan atom-atom bermuatan elektrik.

Elektrolit dapat berupa senyawa garam, asam, atau amfoter. Beberapa gas tertentu dapat berfungsi sebagai elektrolit, hal ini terjadi pada kondisi tertentu misalnya pada suhu tinggi atau tekanan rendah. Elektrolit kuat identik dengan asam, basa, dan garam. Elektrolit merupakan senyawa yang berikatan ion dan kovalen polar. Sebagian besar senyawa yang berikatan ion merupakan elektrolit sebagai contoh adalah garam dapur atau NaCl. NaCl dapat menjadi elektrolit dalam bentuk larutan dalam sistem aqueous dan lelehan, sedangkan dalam bentuk padatan senyawa ion tidak dapat berfungsi sebagai elektrolit.

Reaksi elektrokimia melibatkan perpindahan elektron-elektron bebas dari suatu logam kepada komponen di dalam larutan. Keseimbangan reaksi elektrokimia sangat penting dalam sel galvani (sel yang menghasilkan arus listrik) dan sel elektrolisis (sel yang menggunakan/memerlukan arus listrik). Dalam bidang elektrokimia antara sel galvani dan sel elektrolisis terdapat perbedaan yang nyata. Perbedaannya yaitu berhubungan dengan reaksi spontan dan tidak spontan. Sel galvani secara umum terjadi reaksi spontan, sedangkan sel elektrolisis terjadi reaksi



tidak spontan. Reaksi spontan artinya reaksi elektrokimia tidak menggunakan elektron atau listrik dari luar, sedangkan reaksi tidak spontan yaitu reaksi yang memerlukan elektron atau listrik. Beberapa parameter untuk mengetahui reaksi spontan atau tidak spontan adalah parameter  $\Delta G$ ,  $K$  dan  $E_{sel}$  seperti ditunjukkan dalam berikut:

Tabel 2.2 Hubungan antara  $\Delta G$ ,  $K$  dan  $E_{sel}^{\circ}$  (Riyanto, *Elektrokimia dan Aplikasinya*, Yogyakarta, Graha Ilmu, 2013, hal: 2)

$\Delta G$	$K$	$E_{sel}^{\circ}$	Keadaan	Aplikasi
Negatif	$>1$	Positif	Spontan	Sel Galvani, Baterai, Aki dan fuel sel
0	-1	0	Keseimbangan	
Positif	$<1$	Negatif	Tidak spontan	Elektroplating, elektrodposisi, elektrodgradasi, elektronanalisis, dan elektrosintesis

Nilai  $E_{sel}$  ditentukan dengan rumus

$$E_{sel}^{\circ} = E_{\text{reduksi}}^{\circ} - E_{\text{oksidasi}}^{\circ} \quad (2.2)$$

$E_{\text{reduksi}}^{\circ}$  adalah nilai potensial elektroda standar pada elektroda yang mengalami reduksi dan  $E_{\text{oksidasi}}^{\circ}$  adalah nilai potensial elektroda standar dari elektroda yang mengalami oksidasi (Riyanto, *Elektrokimia dan Aplikasinya*, Yogyakarta, Graha Ilmu, 2013, hal: 1-2)

Sebuah sel elektrokimia yang beroperasi secara spontan disebut *sel galvani* (atau sel volta). Sel seperti ini mengubah energi kimia menjadi energi listrik, yang dapat digunakan untuk melakukan kerja. Sebuah sel di mana potensial luar yang

berlawanan menyebabkan reaksi berlangsung dalam arah berlawanan secara spontan disebut sel elektrolisis, sel ini menggunakan energi listrik yang dihasilkan oleh rangkaian luar untuk melakukan reaksi kimia yang sebetulnya tidak dapat berlangsung (David W, Oxtoby. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*. Ahli bahasa Suminar Setiati Achmadi. Jakarta. Erlangga. 2001. Hal: 379)

## **2.11 Konsentrasi Larutan Dan Daya Hantar Listrik Larutan**

Larutan adalah campuran yang bersifat homogen antara molekul, atom ataupun ion dari dua zat atau lebih. Disebut campuran karena susunannya atau komposisinya dapat berubah. Disebut homogen karena susunannya begitu seragam sehingga tidak dapat diamati adanya bagian-bagian yang berlainan, bahkan dengan mikroskop optis sekalipun.

Larutan terdiri dari atas zat pelarut (*solvent*) dan satu atau lebih zat terlarut (*solute*). Pelarut adalah medium tempat suatu zat lain melarut. Zat terlarut adalah zat yang terdispersi di dalam pelarut (Damin, Sumardjo. Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran. Jakarta: EGC 1788, 2006, Hal: 13)

Konsentrasi larutan menyatakan banyaknya zat terlarut dalam sejumlah tertentu larutan. Secara fisika konsentrasi dapat dinyatakan dalam % (persen) atau ppm (*part per million*) = bpj (bagian per juta). Dalam kimia konsentrasi larutan dinyatakan dalam molar (M), molal (m) atau normal (N) (Alfi Dewi Setiani, *Makalah Kimia Dasar Larutan*. (Program Studi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2013, hal :5)

Daya hantar listrik adalah ukuran seberapa kuat suatu larutan dapat menghantarkan listrik. Daya hantar listrik merupakan kebalikan dari hambatan listrik ( $R$ ), dimana:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad 2.3$$

Keterangan:

$R$  = Hambatan listrik ( $\Omega$ )

$\rho$  = Hambatan jenis ( $\Omega\text{m}$ )

$L$  = Panjang kawat (m)

$A$  = Luas penampang ( $\text{m}^2$ ) (Budi Astuti, 2011, hal: 39-40)

Suatu hambatan dinyatakan dalam ohm disingkat  $\Omega$ , oleh karena itu daya hantar listrik dinyatakan :  $DHL = 1/R = k \ A/L$

Dimana,

$$k = \frac{l}{RA} \quad 2.4$$

Daya hantar listrik disebut konduktivitas. Satuannya  $\text{ohm}^{-1}$  disingkat  $\Omega^{-1}$ , tetapi secara resmi satuan yang digunakan adalah siemen, disingkat S, dimana S sama dengan  $\Omega^{-1}$  maka satuan k adalah  $\text{Sm}^{-1}$  atau  $\text{SCm}^{-1}$ .

Konduktivitas digunakan untuk ukuran larutan/cairan elektrolit. Konsentrasi elektrolit sangat menentukan besarnya konduktivitas, sedang konduktivitas sendiri tidak dapat digunakan untuk ukuran suatu larutan. Ukuran yang lebih spesifik yaitu konduktivitas molar ( $\Delta\text{m}$ ). Konduktivitas molar adalah konduktivitas suatu larutan apabila konsentrasi larutan sebesar satu molar, yang dirumuskan sebagai

$$\Delta m = \frac{k}{c} \quad 2.5$$

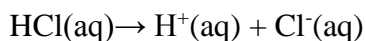
Keterangan:  $k$  = Konduktivitas spesifik ( $\text{SCm}^{-1}$ )

$C$  = Konsentrasi larutan ( $\text{mol/L}$ )

$\Delta m$  = Hantaran molar ( $\text{SCm}^2\text{mol}^{-1}$ ) (Supadi, *Daya Hantar Listrik*.

[Http://supadi](http://supadi) blog day hantar listrik, 1 Desember 2010. diakses 15 juni 2016)

Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh Michael Faraday, diketahui bahwa jika arus listrik dialirkan ke dalam larutan elektrolit akan terjadi proses *elektrolisis* yang menghasilkan gas. Gelembung gas ini terbentuk karena ion positif mengalami reaksi reduksi dan ion negatif mengalami oksidasi. Contoh, pada larutan HCl terjadi reaksi elektrolisis yang menghasilkan gas hidrogen sebagai berikut.



Reaksi reduksi :  $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$

Reaksi oksidasi :  $2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$

Daya hantar listrik larutan elektrolit bergantung pada jenis dan konsentrasinya. Beberapa larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik dengan baik meskipun konsentrasinya kecil, larutan ini dinamakan elektrolit kuat. Sedangkan larutan elektrolit yang mempunyai daya hantar lemah meskipun konsentrasinya tinggi dinamakan elektrolit lemah.

Berdasarkan sifat daya hantar listriknya, larutan dibagi menjadi dua yaitu larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. Sifat elektrolit dan non elektrolit

didasarkan pada keberadaan ion dalam larutan yang akan mengalirkan arus listrik. Jika dalam larutan terdapat ion, larutan tersebut bersifat elektrolit. Jika dalam larutan tersebut tidak terdapat ion larutan tersebut bersifat non elektrolit (Supadi, *Daya Hantar Listrik*. [Http://supadi blog day hantar listrik](http://supadi blog day hantar listrik), 6 Juni 2012. diakses 15 januari 2016).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada:

Waktu Pelaksanaan : Agustus – November 2016

Tempat Pelaksanaan : 1. Pengambilan sampel air laut di pesisir pantai Tanjung Bayang.  
2. Pengujian sampel dilaksanakan di Btn. Pao-pao Permai, Jln. Tun Abd Razak dan Laboratorium Fisika Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri, Samata – Gowa.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

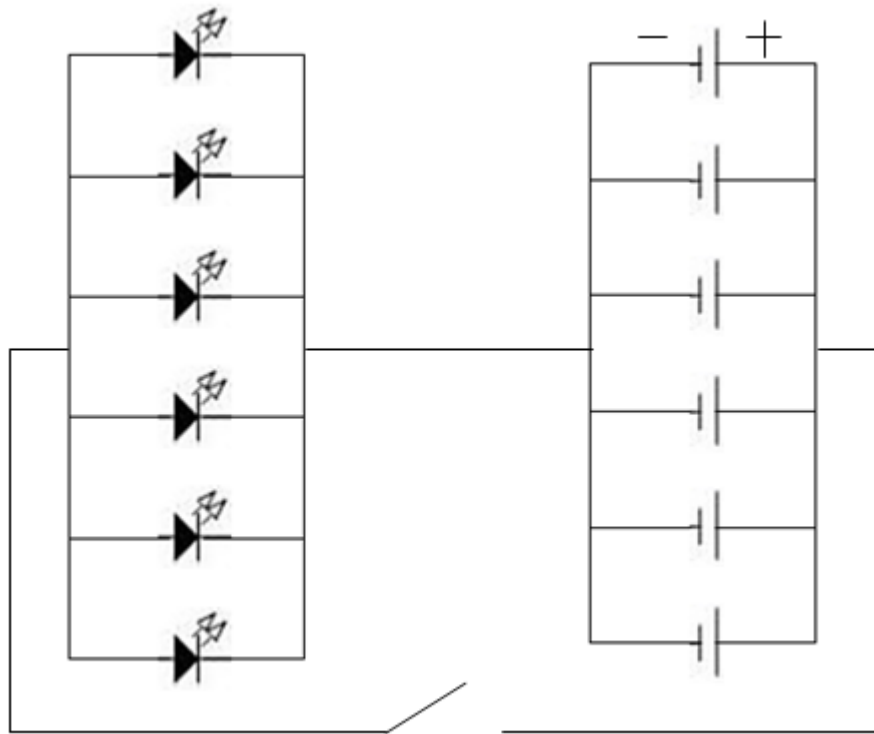
##### **1. Alat dan Bahan Pembuatan Prototipe Lampu Alternatif Dengan Sumber Tegangan Air Laut**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Papan rangkain lengkap dengan soket sebagai tempat rangkaian LED
- b. Plat yang terdiri atas tembaga sebagai katoda dan seng sebagai anoda
- c. Lampu LED sebagai indikator pengujian
- d. Air Laut sebagai sumber tegangan
- e. Gunting seng dan tembaga
- f. Wadah untuk menyimpan air laut

g. Kabel Penghubung

h. Soldier dan Timah



Gambar 3.1: Gambar Rangkaian Lampu Prototipe air laut

## 2. Alat dan Bahan Pengukuran Tegangan dan Daya Prototipe Lampu Alternatif Dengan Sumber Tegangan Air Laut

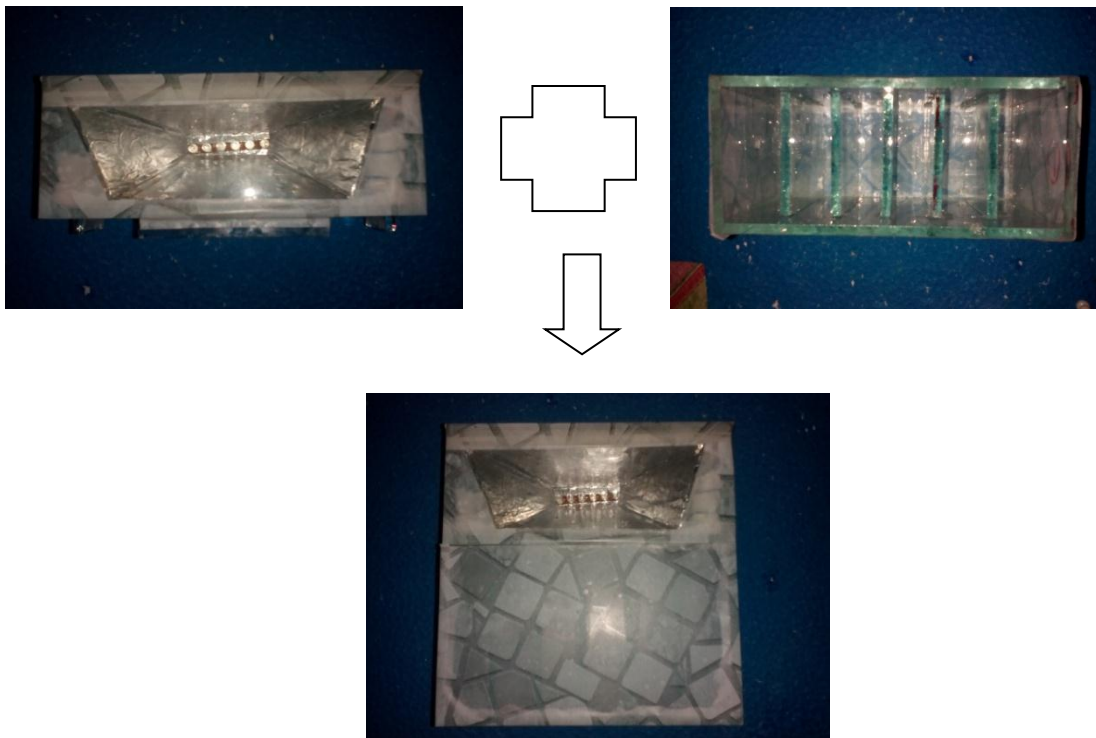
Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Multimeter sebagai alat ukur tegangan dan arus listrik
- Kabel penghubung sebagai penghubung Plat dengan Multimeter
- LED sebagai indikator pengujian
- Jam Digital sebagai penghitung lamanya Lamanya pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik

### 3.3 Prosedur Kerja

#### 1. Pembuatan Lampu Prototipe Lampu Alternatif Dengan Sumber Tegangan Air Laut

- a. Menyiapkan alat dan bahan
- b. Memasukan air laut kedalam wadah yang telah disiapkan
- c. Menghubungkan lampu LED ke papan rangkaian dengan menggunakan soldier dan timah
- d. Mengubungkan Plat seng dan Plat tembaga pada rangkaian katoda-anoda
- e. Meletakkan rangkaian yang telah jadi pada wadah yang berisi air laut seperti pada gambar berikut:

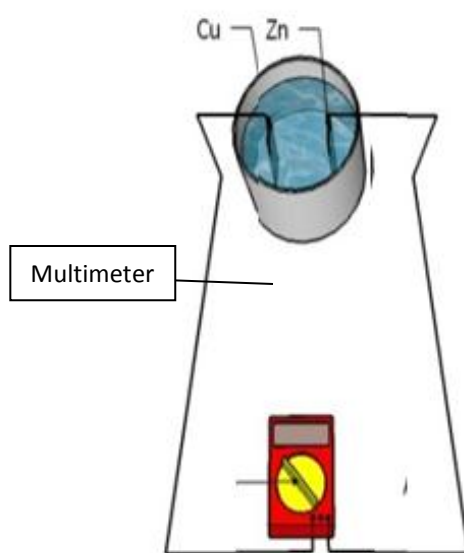


Gambar 3.2: Gambar Lampu Prototipe air laut



## 2. Pengukuran Tegangan (V) dan Arus Listrik (A) Air Laut

- Menyiapkan alat dan bahan
- Menghubungkan multimeter ke lempengan tembaga dan lempengan seng
- Mengukur arus dan tegangan dengan menggunakan multimeter seperti pada sketsa berikut ini:



Gambar 3.3: Skema rangkaian ketika mengukur tegangan dan arus

- Mencatat hasil pengamatan pada tabel pengamatan

**Tabel 3.1: Besar tegangan dan arus yang dihasilkan air laut**

No	Volume air laut (ml)	Tegangan (V)	Arus (A)
1	...	...	...

### 3. Pengukuran Lamanya Pemanfaatan Air Laut Sebagai Sumber Energi Listrik

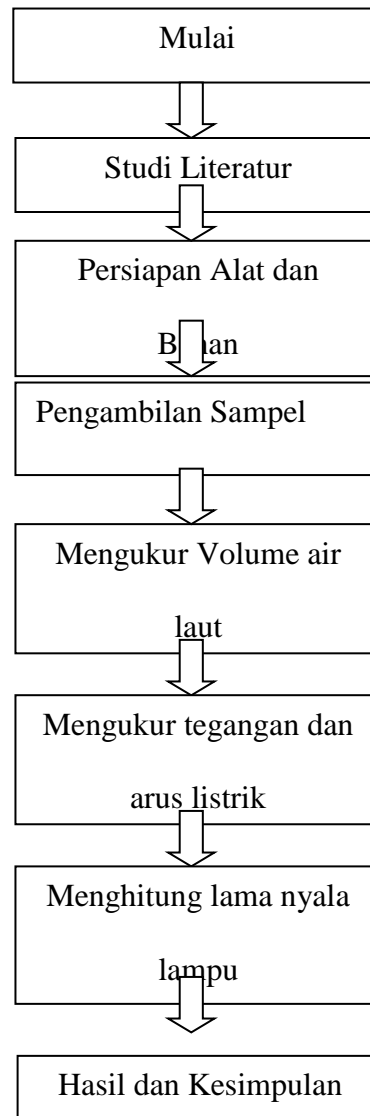
- Merangkai alat dan bahan seperti pada kegiatan 1
- Mengamati nyala lampu led serta mengukur tegangan dan arus setiap harinya sampai LEDnya padam
- Mencatat hasil pengamatan pada tabel pengamatan

**Tabel 3.2 Lamanya pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik**

[illegible]

### 3.4 Diagram Alir

Diagram alir penelitian ini yaitu sebagai berikut:





## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini secara umum dibagi atas dua tahap yaitu pembuatan prototipe lampu alternatif dengan sumber tegangan dan arus listrik dari air laut dan proses pengujian dan pengambilan data.

#### **4.1 Pembuatan Prototipe Lampu dengan sumber tegangan dari air laut**

Pada tahap pembuatan prototipe lampu alternatif ini menggunakan alat dan bahan yang terdiri atas air laut, plat tembaga, plat seng, kabel penghubung, kaca, sticker kaca, lem silikon, solder, timah, aluminium Foil, dan Lampu LED. Langkah pertama yang harus kita lakukan adalah membuat desain lampu yang ingin kita buat. Setelah itu memotong kaca sesuai dengan desain yang telah kita buat sebelumnya lalu menyatukan potongan kaca tersebut dengan lem silikon sesuai bentuk yang telah ditentukan. Khusus untuk pada bagian lampunya, gunakan aluminium foil pada dinding ruangan lampu gunanya agar cahaya yang dihasilkan dari lampu nanti bisa menyebar dengan merata pada saat digunakan. Tahap terakhir yaitu menyatukan semua bagian-bagian dan komponen sesuai dengan posisi masing-masing

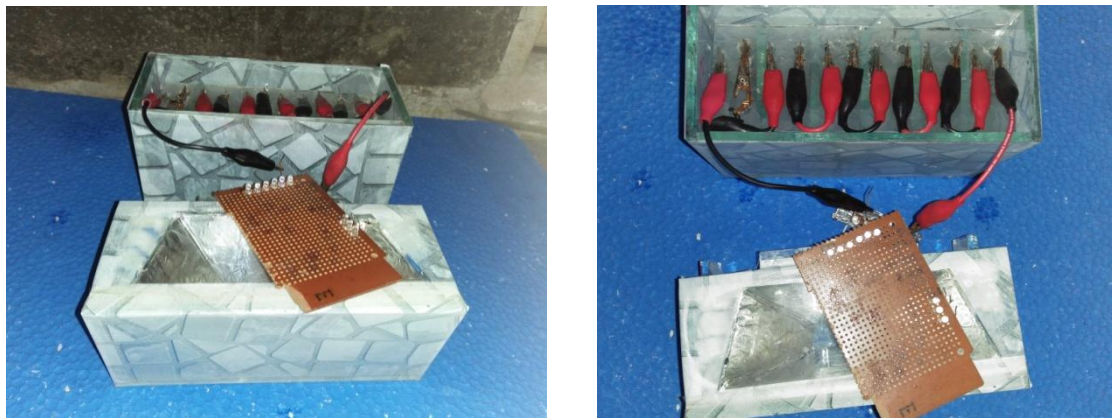
Pembuatan prototipe lampu alternatif dengan sumber tegangan air laut sebelumnya menggunakan jenis elektroda yang berbeda-beda. Namun setelah dilakukan pengujian mengenai jenis elektroda mana yang mampu menghantarkan arus dan tegangan listrik dengan baik, maka diputuskan agar menggunakan plat tembaga dan plat seng sebagai elektroda pada prototipe lampu alternatif ini.

Alasannya tidak lain adalah karena kedua jenis plat ini merupakan gabungan elektroda yang memiliki nilai konduktifitas tertinggi dibandingkan dengan plat lain.

Pembuatan prototipe lampu alternatif dengan sumber tegangan ini bertujuan untuk membantu masyarakat di daerah pedesaan yang kesulitan untuk mendapatkan pencahayaan dikarenakan tidak adanya sumber listrik yang dapat digunakan. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengurangi krisis energi listrik yang akan maupun telah melanda beberapa negara di dunia. Pada penelitian ini ukuran lampu yang dibuat memiliki lebar 15 cm, tinggi 10 cm dan tebal 6 cm.

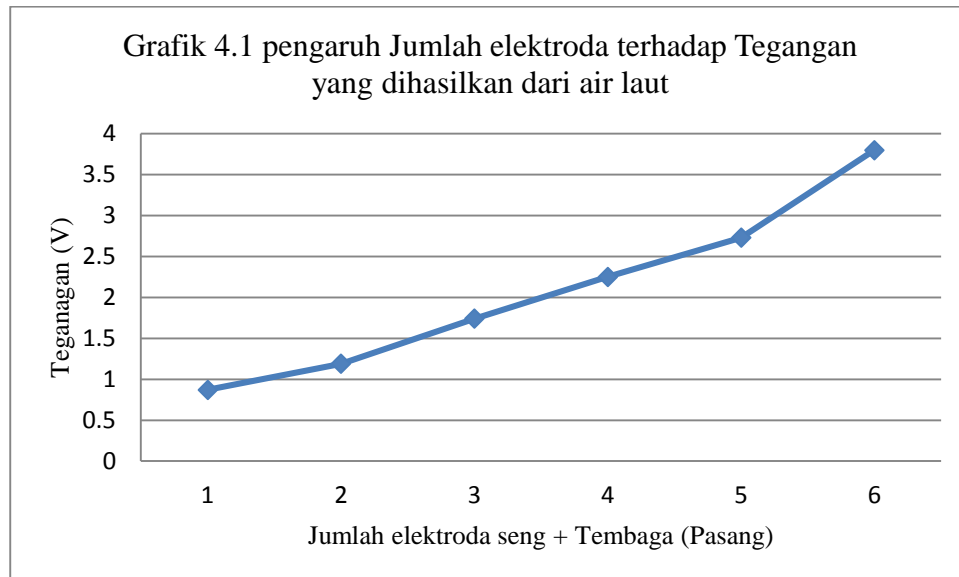
#### **4.2 Pengaruh jumlah plat terhadap nilai tegangan dan arus listrik yang dihasilkan**

Pada pengujian ini menggunakan wadah penyimpanan air dari kaca dan memiliki 6 sekat dimana masing-masing sekat mampu menampung air maksimal sebanyak 100 ml air laut dan memiliki masing-masing 1 pasang lempengan yang berfungsi sebagai elektroda yang dirangkai secara seri. Seperti pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Rangkaian Listrik lampu alternatif bagian dalam

Hasil pengukuran tegangan listrik dari jumlah elektroda yang berbeda dapat dilihat pada grafik 4.1 berikut:



Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah elektroda terhadap tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Dari pengukuran tegangan dengan jumlah elektroda yang berbeda-beda tersebut dapat diketahui seberapa besar pengaruh jumlah elektroda terhadap tegangan yang dihasilkan. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data sebanyak 6 kali percobaan dimana grafik yang dihasilkan mengalami perbandingan lurus antara jumlah elektroda dengan tegangan yang dihasilkan.

Grafik 4.1 menunjukkan informasi mengenai hasil reaksi dari masing-masing elektroda dan pengaruhnya terhadap tegangan yang dihasilkan. Hasil yang tertinggi diperoleh ketika proses elektrolisis menggunakan elektroda sebanyak 6 pasang. Hal ini akan terus meningkat seiring dengan penggunaan elektroda yang lebih banyak.

Dari grafik 4.1 terlihat bahwa grafik hasil pengukuran tegangan memiliki hasil kurva yang berbeda yaitu tegangan mengalami peningkatan pada saat elektroda terus ditambahkan dan tentu saja akan mengalami penurunan pada saat jumlah plat dikurangi sehingga pengaruh jumlah elektroda pada pengukuran tegangan listrik ini adalah semakin banyak jumlah elektroda, maka tegangan dan listrik yang dihasilkan semakin besar pula. Hal ini dikarenakan semakin banyak elektroda yang digunakan maka jumlah elektron yang dilepaskan oleh anoda (reaksi oksidasi) akan semakin banyak dan banyaknya elektron yang dihasilkan pada reaksi oksidasi akan diserap oleh katoda (reaksi reduksi). Hal inilah yang menyebabkan bagaimana jumlah elektroda dapat mempengaruhi besar kecilnya tegangan yang dihasilkan oleh larutan elektrolit (air laut).

#### **4.3 Pengaruh Lamanya Pemanfaatan Air Laut terhadap tegangan listrik yang dihasilkan**

Rangkaian listrik dengan sumber air laut merupakan sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Air laut ( $\text{NaCl}$ ) digunakan sebagai elektrolit, kutub positif rangkaian tersebut menggunakan lempeng tembaga ( $\text{Cu}$ ) sedangkan kutub negatifnya menggunakan lempeng seng ( $\text{Zn}$ ). Ketika rangkaian tersebut dipakai terus menerus, maka terjadi reaksi kimia yang mengakibatkan endapan pada katoda (reduksi) dan anoda (oksidasi). Akibatnya, dalam waktu tertentu antara anoda dan katoda beda potensialnya akan terus berkurang, artinya tegangan



listrik pada rangkain tersebut akan mengalami penurunan. Seperti yang terlihat pada tabel 4.1

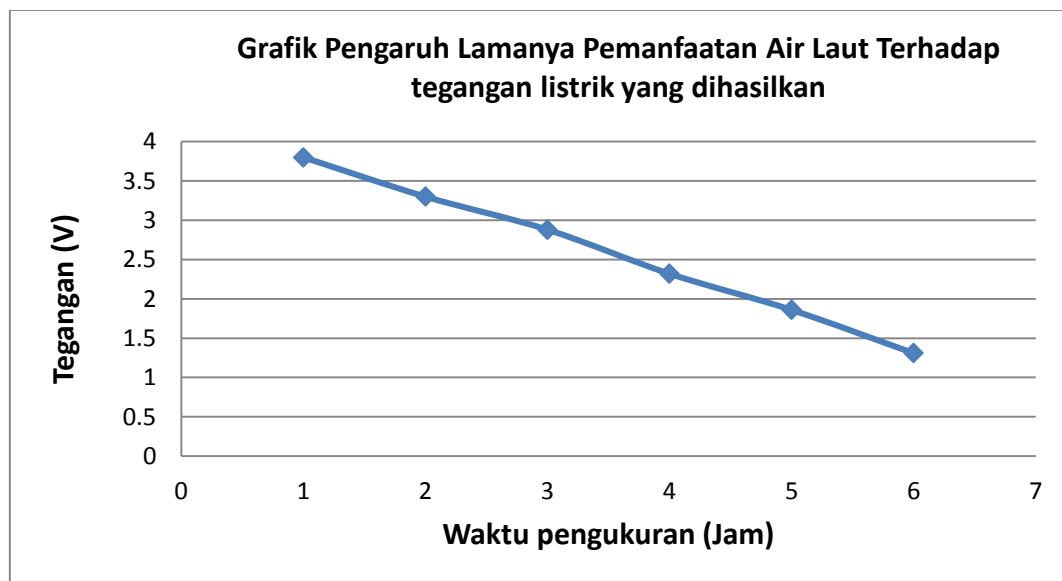
Tabel 4.1 Hasil pengukuran Pengaruh Lamanya Pemanfaatan Air Laut terhadap tegangan listrik yang dihasilkan

Konsentrasi (%)	Waktu pengukuran (Jam)	Arus (A)	Tegangan (V)	Kondisi LED
3.5 %	1	0.0058	3.8	Nyala Terang
	2	0.0078	3.3	Nyala Redup
	3	0.0109	2.88	Nyala Redup
	4	0.0127	2.32	Mati
	5	0.0161	1.86	Mati
	6	0.0187	1.31	Mati

Dari hasil pengukuran menunjukan bahwa lampu LED dapat menyala dengan terang ketika digunakan sekitar satu jam dan akan mengalami penurunan ketika semakin lama digunakan, hal ini disebabkan Ketika rangkaian tersebut dipakai terus menerus, maka terjadi reaksi kimia yang mengakibatkan endapan pada katoda (reduksi) dan anoda (oksidasi). Akibatnya, dalam waktu tertentu antara anoda dan katoda tidak menghasilkan beda potensial, artinya rangkain listrik tersebut menjadi kosong (Lampu mati). Selain itu beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan penurunan tegangan air laut adalah konsentrasi air laut itu sendiri.

Konsentrasi NaCl air laut menunjukkan banyaknya kandung garam (NaCl) yang terdapat pada air laut. NaCl merupakan senyawa ionik yang bila dilarutkan dalam air, maka menjadi larutan elektrolit. Larutan NaCl akan terionisasi sempurna dan berubah menjadi ion-ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ , sehingga larutan NaCl ini memiliki muatan-muatan negatif dan positif yang muatan-muatan tersebut dapat menghantarkan arus listrik. Larutan NaCl merupakan larutan elektrolit kuat, sehingga dapat terionisasi dengan sempurna. Senyawa yang termasuk elektrolit kuat mempunyai daya hantar listrik yang relatif baik walaupun memiliki konsentrasi yang kecil.

Berikut adalah grafik 4.2 Pemanfaatan Air Laut sebagai sumber listrik pada lampu alternatif:



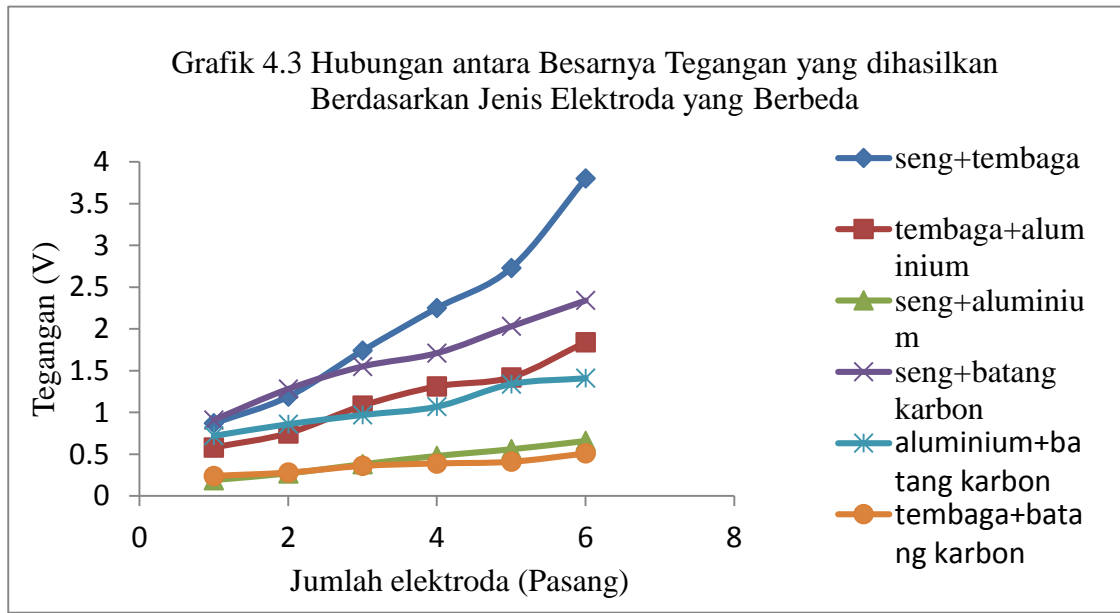
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui lamanya pemanfaatan air laut terhadap nilai tegangan listrik yang dihasilkan. Untuk mengetahui lamanya pemanfaatan air

laut tersebut sebagai sumber energi listrik yaitu dengan cara mengamati LED setiap jam sampai LED tersebut benar-benar padam dan mengukur tegangan listriknya, hasil pengamatan menunjukkan bahwa dari jam pertama dengan nilai tegangan sebesar 3.8 v dapat menyalakan 6 buah LED dengan intensitas cahaya yang dihasilkan cukup terang. Jam kedua dengan nilai tegangan 3.3 V dapat menyalakan 6 buah LED dengan intensitas cahaya yang dihasilkan mulai redup. Jam ketiga dengan nilai tegangan 2.88 V dapat menyalakan sebanyak 3 LED dengan intensitas cahaya yang dihasilkan redup, jam keempat dengan nilai tegangan 2.32 V keadaan lampu mati. Jam kelima dengan nilai tegangan 1.86 V keadaan lampu mati. Dan yang terakhir, pada jam keenam dengan nilai tegangan 1.31 V keadaan lampu mati.

#### **4.4 Besarnya Tegangan Yang Dihasilkan Berdasarkan jenis elektroda Yang Berbeda**

Tegangan listrik adalah perbedaan potensial listrik antara dua titik dalam rangkaian listrik, dan dinyatakan dalam satuan volt. Besaran ini mengukur energi potensial dari sebuah medan listrik yang mengakibatkan adanya aliran listrik dalam sebuah konduktor listrik.

Berikut adalah grafik 4.3 hubungan antara Besarnya tegangan yang dihasilkan berdasarkan jenis elektroda yang berbeda seperti yang terlihat dibawah ini:



Grafik 4.3 menjelaskan bagaimana masing-masing elektroda memiliki karakteristik tersendiri dalam menghantarkan listrik. Melalui proses pengujian ini dapat dilihat perbedaan masing-masing elektroda dan juga dapat diketahui pasangan elektroda mana yang mampu menghasilkan tegangan listrik yang lebih besar.

Terdapat perbedaan tegangan terukur saat proses elektrolisis, terjadi penurunan tegangan ketika elektrolisis menggunakan jenis elektroda selain seng dan tembaga. Dengan melakukan percobaan ini dapat diketahui bahwa tidak semua jenis konduktor dapat bekerja dengan efisien. Hal ini bergantung dari sifat konduktifitas dari elektroda itu sendiri.

Penghantar dalam teknik elektronika adalah zat yang dapat menghantarkan arus listrik, baik berupa zat padat, cair atau gas. Karena sifatnya yang konduktif maka

disebut konduktor. Konduktor yang baik adalah yang memiliki tahanan jenis yang kecil. Pada umumnya logam bersifat konduktif. Seng dan tembaga memiliki tahanan jenis yang kecil. Jadi sebagai penghantar, seng dan tembaga adalah yang sangat baik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut:

1. Prinsip kerja dari penelitian ini adalah air laut mengandung senyawa NaCl yang ketika larut dalam air akan terionisasi sempurna menjadi menjadi ion Na<sup>+</sup> (kation) dan Cl<sup>-</sup> (anion) yang bergerak bebas. Ketika plat seng dan tembaga dicelupkan kedalam air laut, maka Ion-ion Na<sup>+</sup> dan Cl<sup>-</sup> akan bergerak sambil membawa muatan listrik ke dua ujung kawat (kutub elektrode) tersebut.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah plat berpengaruh terhadap nilai tegangan listrik yang dihasilkan karena semakin banyak elektroda yang digunakan maka jumlah elektron yang dilepaskan oleh anoda (reaksi oksidasi) akan semakin banyak dan banyaknya elektron yang dihasilkan pada reaksi oksidasi akan diserap oleh katoda (reaksi reduksi). Hal inilah yang menyebabkan bagaimana jumlah plat dapat mempengaruhi besar kecilnya tegangan yang dihasilkan oleh larutan elektrolit (air laut).
3. Waktu efektif yang dipergunakan untuk pemanfaatan air laut sebagai sumber energi listrik yaitu selama dua jam untuk menyalakan LED.

## 5.2 Saran

Berdasarkan pada kesimpulan yang diambil, maka selanjutnya dapat diusulkan beberapa saran yang mungkin dapat dilakukan dan memberikan manfaat, Adapun saran yang diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dengan adanya penelitian ini air laut yang selama ini hanya digunakan untuk bahan pangan dapat juga dimanfaatkan sebagai energi listrik yang tidak hanya dapat menyalakan lampu LED namun dapat juga dimanfaatkan untuk menyalakan perlengkapan elektronik lainnya.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya, agar dapat meningkatkan pembuatan lampu alternatif dengan sumber tegangan dan arus dari air laut ini baik dari segi bentuk maupun bahan yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhirudin, Taufik. 2008. *Desain Alat Destilasi Air Laut dengan Sumber Energi Tenaga Surya Sebagai Alternatif Penyedia Air Bersih Skripsi*. Bogor: Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Budi Astuti, *Pengantar Teknik Elektro* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2011, hal:39-40)
- Damin, Sumardjo. *Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran*. Jakarta: EGC 1788, 2006, Hal: 13
- David W, Oxtoby. *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*. Ahli bahasa Suminar Setiati Achmadi. Jakarta. Erlangga. 2001. Hal: 379
- Departemen Agama RI Al-Hikmah. *Al Qur'an dan Terjemahnya*, Bandung: Diponegoro, 2011.
- Hendry Bobby Hetanto. 2011. *Sifat Fisik air Laut*. [http:// geografi lingkungan Sifat Fisik Air Laut. com](http://geografi.lingkungan.sifatfisikairlaut.com). Diakses 12 januari 2015
- Indri purwanti. 2014. *Strategi kebut semalam Fisika SMA*. Yogyakarta: Cakrawala, hal:183
- J.F. Gabriel, 2001, *Fisika Lingkungan*, Jakarta, Hipokrates
- Jimy Harto Saputro, dkk. 2013. *Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah*. UNDIP Tembalang, Semarang.
- Jurnal Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri diAsia hal: 15*
- M.Quraish Shihab. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati, 2002
- Owen, *Dasar-Dasar Elektronika*, Jakarta: Erlangga, 2004, hal: 61
- Priska. *Larutan, Konsentrasi Larutan, dan Sifat Koligatif Larutan*. [Http:// Larutan, Konsentrasi Larutan, dan Sifat Koligatif Larutan](http://Larutan,KonsentrasiLarutan,danSifatKoligatifLarutan) 20 desember 2010. (diakses 9 Juni 2015)



Program Studi Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi: Universitas Islam Negeri

Syarif Hidayatullah Jakarta, 2013, hal :5

Riyanto, *Elektrokimia dan Aplikasinya*, Yogyakarta, Graha Ilmu, 2013, hal:. 1

Riyanto, *Elektrokimia dan Aplikasinya*, Yogyakarta, Graha Ilmu, 2013, hal: 2

Sahala hutabarat, dkk. Pengantar Oseanografi. Jakarta, Universitas Indonesia, 2008,  
hal:1

Supadi, *Daya Hantar Listrik*. [Http://supadi blog day hantar listrik](http://supadi.blog.dayhantarlistrik.com), 1 Desember 2010.

diakses 9 juni 2015

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama **Ahdiatul Muqaddas**. Lahir di Bikeru Kabupaten Sinjai pada tanggal 08 Mei 1994, merupakan anak Ke-5 dari delapan bersaudara hasil dari buah kasih **Drs. Chaeruddin** dan **St. Hafsah**.

Penulis mengawali pendidikan di SD Negeri 47 Bikeru kemudian melanjutkan sekolah di SMP Negeri 1 Sinjai Selatan, setelah itu penulis melanjutkan sekolah di SMA Negeri 1 Sinjai Selatan dan tamat tahun 2012. Untuk mencapai cita-citanya, maka penulis melanjutkan studinya di sebuah Perguruan Tinggi Negeri di Makassar tepatnya di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada Jurusan Fisika Sains.

Atas berkat Rahmat Allah Yang Maha Kuasa, doa dari orang tua, dorongan dari beberapa pihak, dan motivasi dari dalam diri, sehingga penulis bisa menyelesaikan jenjang pendidikan strata satu. Penulis bertekad akan terus belajar untuk menjadi insan yang bermanfaat. Semoga ilmu yang diperoleh bisa membawa berkah bagi diri, keluarga, dan orang lain.

# LAMPIRAN

# **LAMPIRAN I**

## **DATA HASIL PENELITIAN**

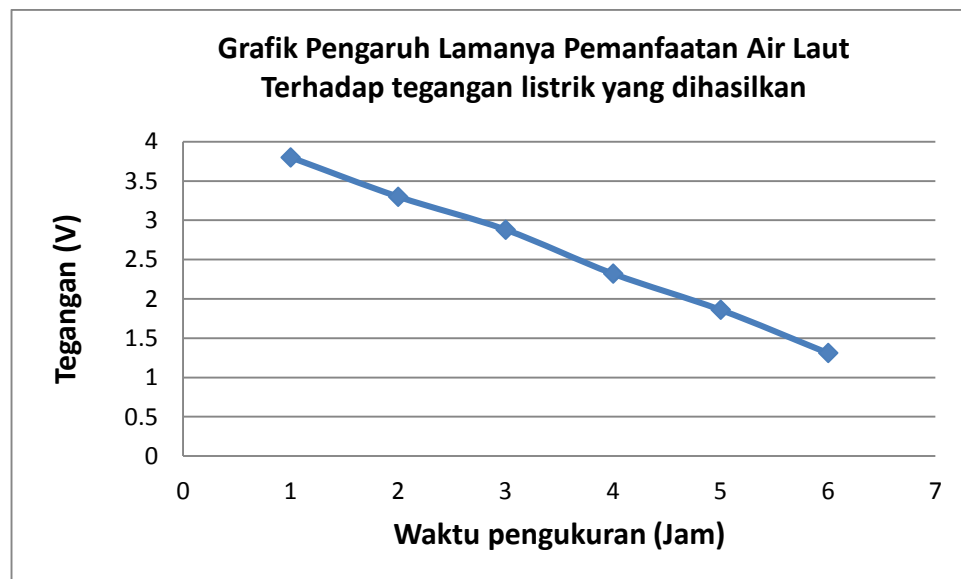
## HASIL PENGAMATAN

### A. Pengaruh Lamanya Pemanfaatan Air Laut Terhadap tegangan listrik yang dihasilkan

Tabel L.1

Waktu pengukuran (Jam)	Tegangan (V)	Kondisi LED
Jam 1	3.8	Nyala Terang
Jam 2	3.3	Nyala Redup
Jam 3	2.88	Nyala Redup
Jam 4	2.32	Mati
Jam 5	1.86	Mati
Jam 6	1.31	Mati

Grafik L.1

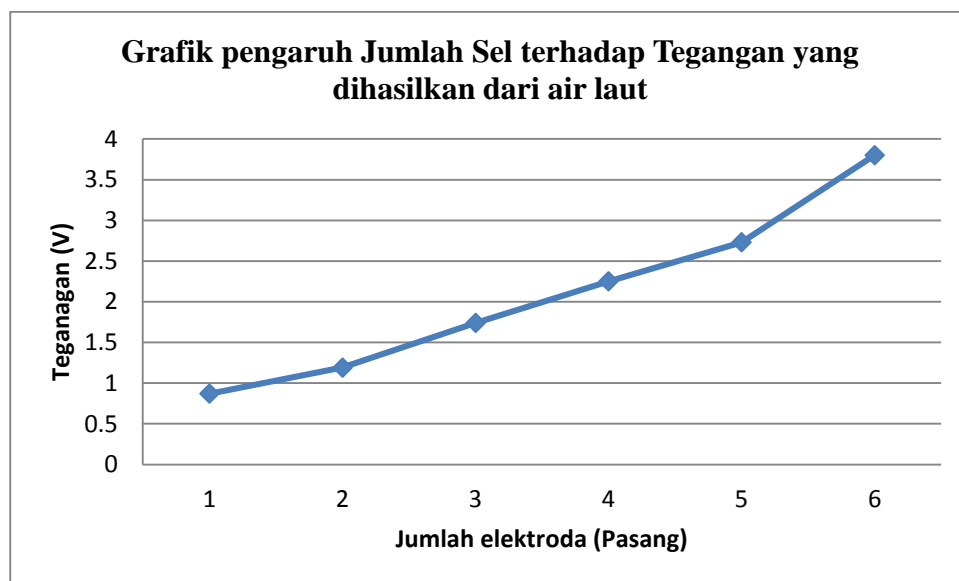


B. pengaruh Jumlah Sel terhadap Tegangan yang dihasilkan dari air laut

Tabel L.2 Seng+Tembaga

Jumlah elektroda (Pasang)	Tegangan (V)
1	0.87
2	1.19
3	1.74
4	2.25
5	2.73
6	3.8

Grafik L.2



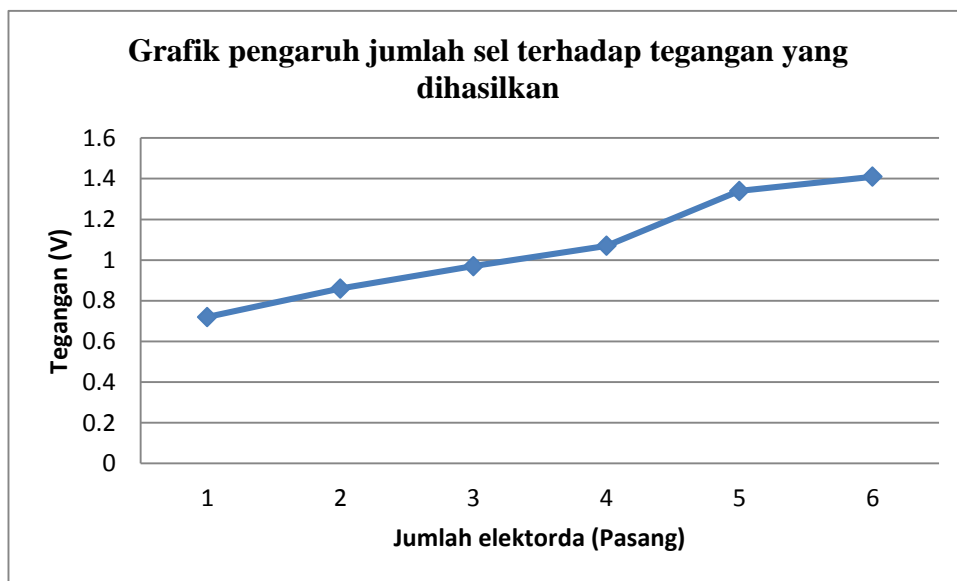
### C. Uji Variasi Konduktor

#### 1. Tembaga + Aluminium

Tabel L.3

Jumlah elektroda (Pasang)	Tegangan (V)
1	0.58
2	0.75
3	1.08
4	1.31
5	1.42
6	1.84

Grafik L.3

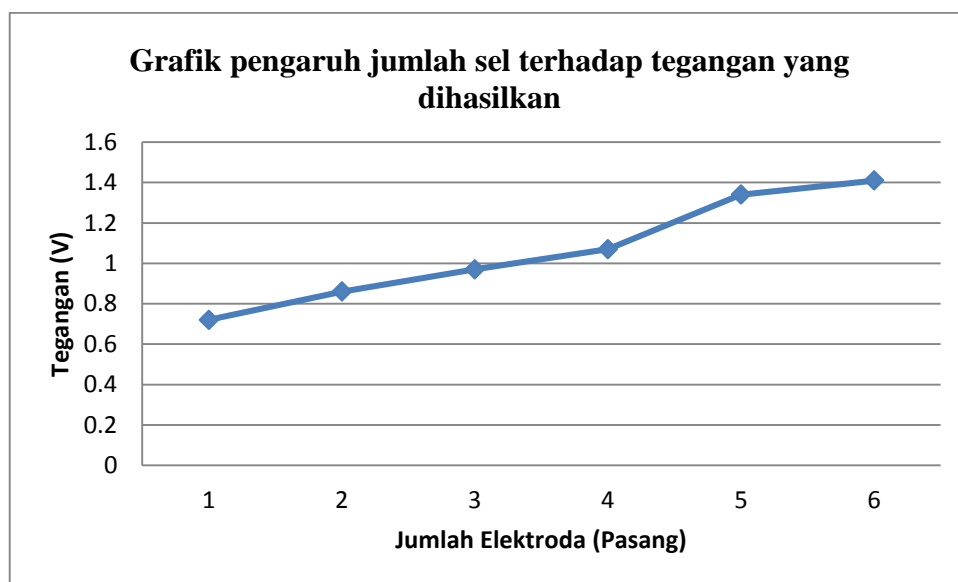


## 2.Seng+Aluminium

Tabel L.4

Jumlah elektroda (Pasang)	Tegangan (V)
1	0.19
2	0.27
3	0.38
4	0.48
5	0.56
6	0.66

Grafik L.4



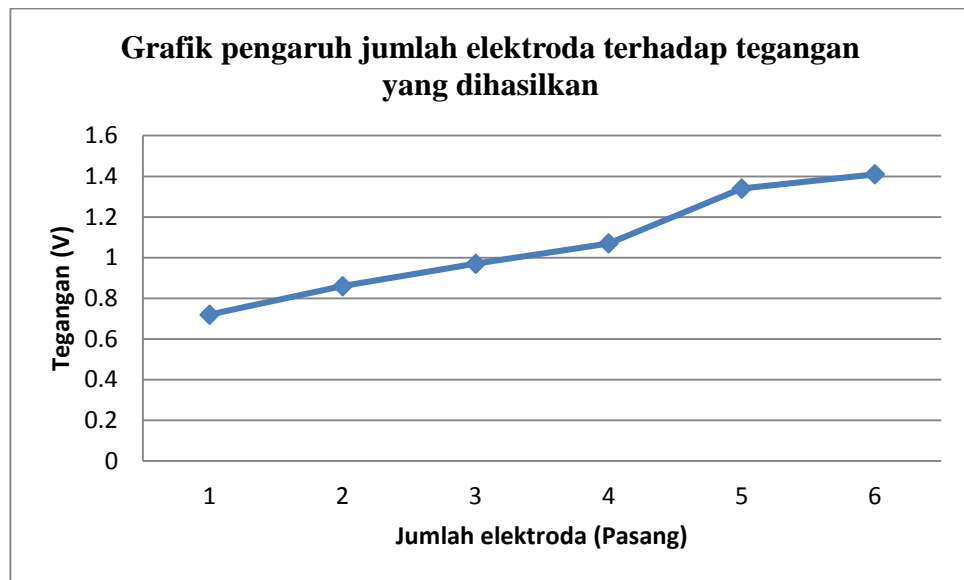


### 3. Seng + batang karbon

Tabel L.5

Jumlah elektroda	Tegangan (V)
1	0.91
2	1.28
3	1.55
4	1.71
5	2.03
6	2.34

Grafik L.5

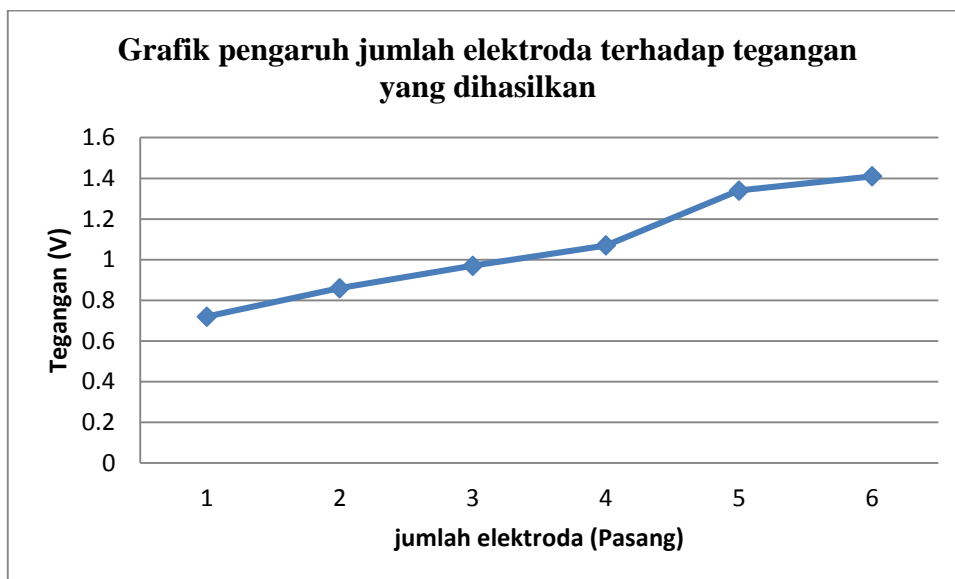


## 4. Aluminium + batang karbon

Tabel L.6

Jumlah elektroda	Tegangan (V)
1	0.72
2	0.86
3	0.97
4	1.07
5	1.34
6	1.41

Grafik L.6

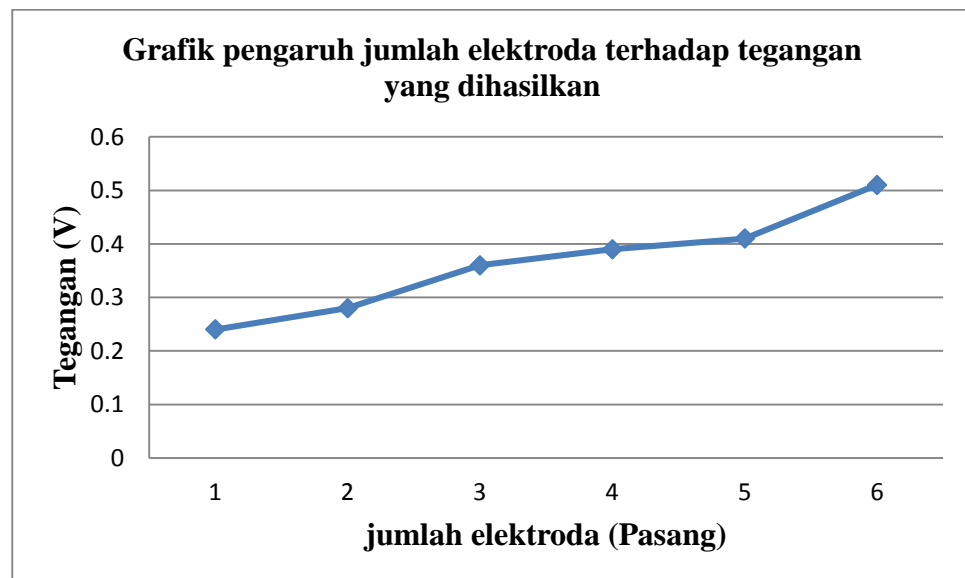


## 5. Tembaga + batang karbon

Tabel L.7

Jumlah elektroda (Pasang)	Tegangan (V)
1	0.24
2	0.28
3	0.36
4	0.39
5	0.41
6	0.51

Grafik L.7

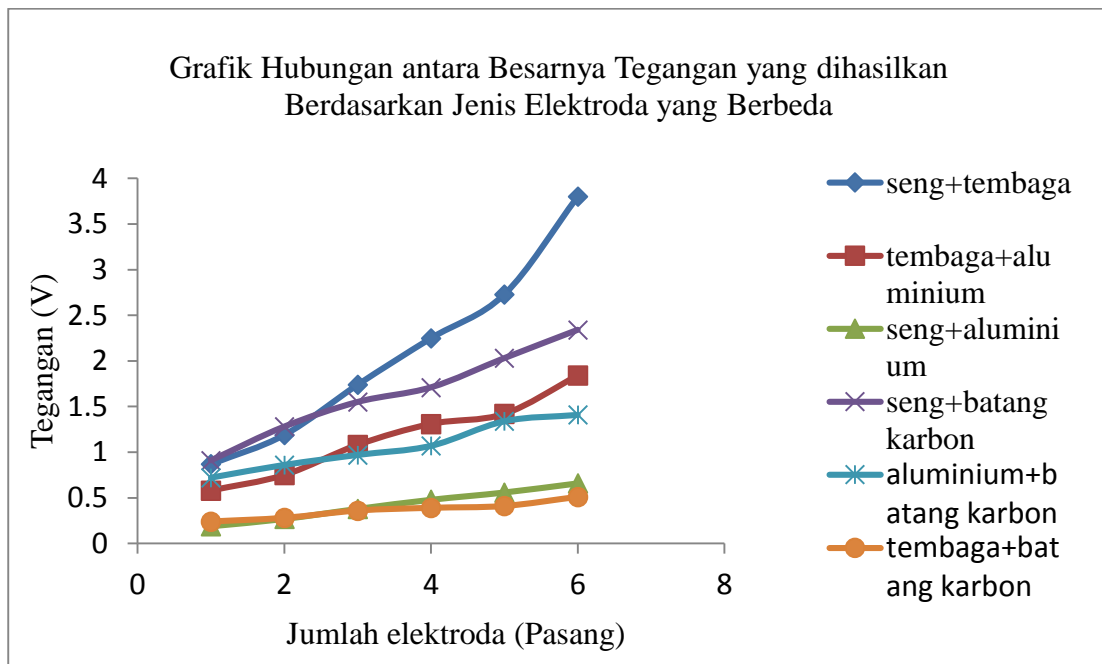


## D. Karakteristik elektroda

Tabel L.8

Jumlah elektroda (Pasang)	Tegangan (V)					
	Zn + Cu	Cu + Al	Zn + Al	Zn + Ca	Al + Ca	Cu + Al
1	0.87	0.58	0.19	0.91	0.72	0.24
2	1.19	0.75	0.27	1.28	0.86	0.28
3	1.74	1.08	0.38	1.55	0.97	0.36
4	2.25	1.31	0.48	1.71	1.07	0.39
5	2.73	1.42	0.56	2.03	1.34	0.41
6	3.8	1.84	0.66	2.34	1.41	0.51

Grafik L.8



**LAMPIRAN II**

**DOKUMENTASI FOTO**

**PENENLITIAN**

### L.1 Persiapan Alat dan Bahan



(Plat Seng)



(plat tembaga)



(batang karbon)



(plat Aluminium)



(Kaca)



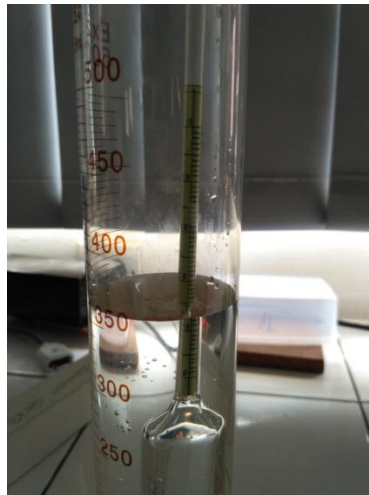
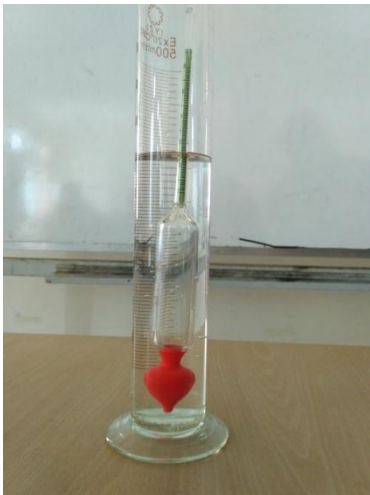
(kabel penghubung)

## L.2 Pengambilan Sampel





### L.3 Pengukuran Konsentrasi Air Laut

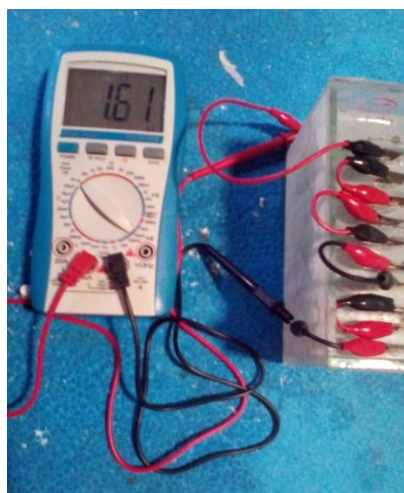
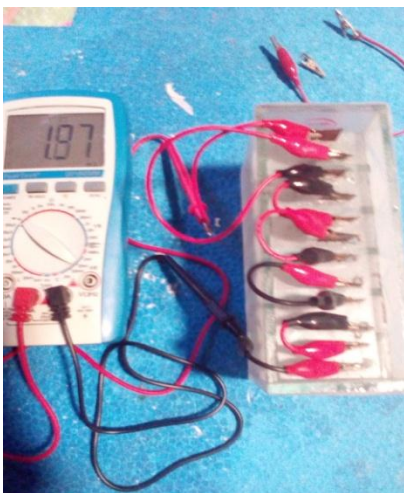
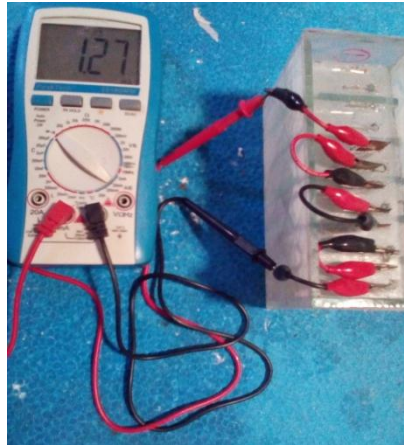
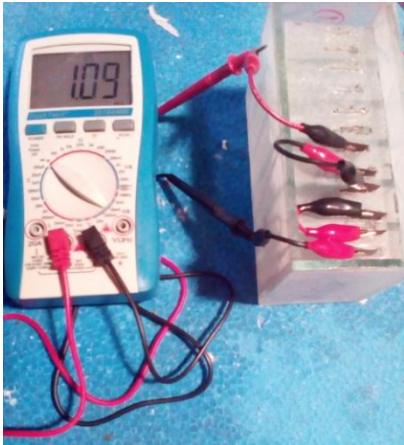
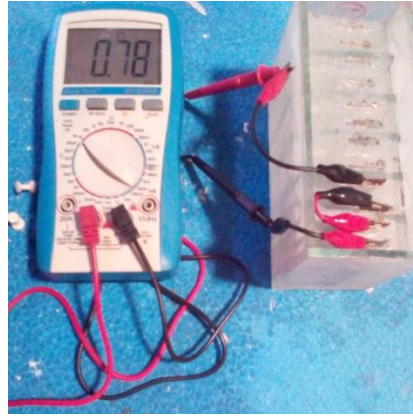
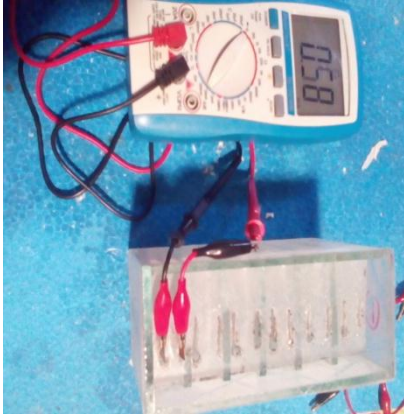


### L.4 Pengukuran Tegangan

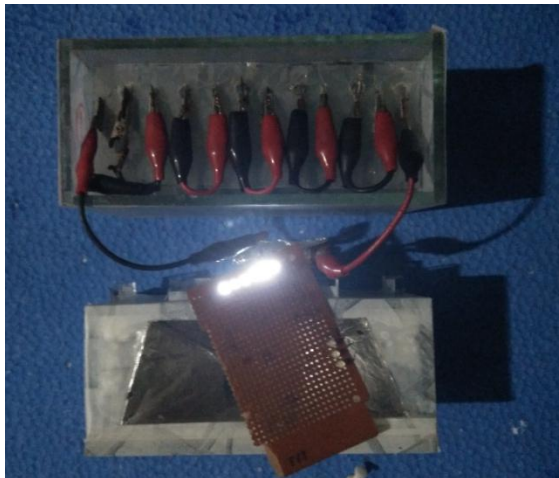




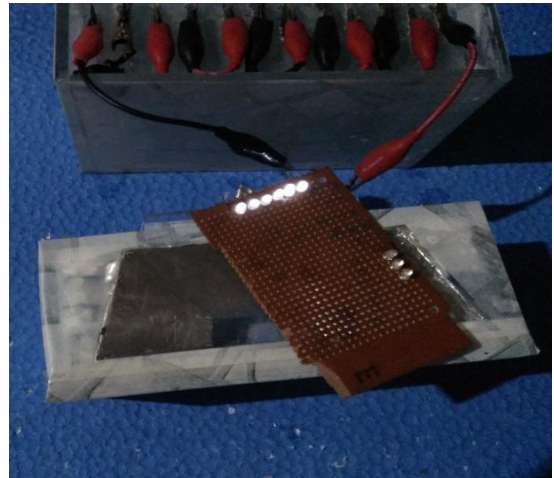
### L.5 Pengukuran Arus



## L.6 Nyala LED



(jam pertama)



(jam kedua)



(jam ketiga)

# **LAMPIRAN III**

## **PERSURATAN PENELITIAN**



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
NOMOR : 383 TAHUN 2016**

**TENTANG**

**PANITIA SEMINAR DRAFT PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI MAHASISWA  
AHDIATUL MUQADDAS NIM 60400112071  
JURUSAN FISIKA FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

- Membaca** : Surat Permohonan Ketua Jurusan Fakultas Sains & Teknologi UIN Alauddin Makassar, nama AHDIATUL MUQADDAS NIM 60400112071, untuk melaksanakan seminar draft
- Menimbang** : Bahwa untuk pelaksanaan dan kelancaran seminar draft/hasil, perlu dibentuk panitia seminar draft dan penyusunan skripsi
- Mengingat** : 1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Keputusan Presiden Nomor 17 Tahun 2000 tentang pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara;  
4. Keputusan Menteri Agama Nomor: 289 Tahun 1993 JO Nomor: 202 B Tahun 1998 tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Menandatangani Surat Keputusan;  
5. Keputusan Menteri Agama Nomor: 2 Tahun 2006 tentang Pedoman Peribayaran dalam Pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara di Lingkungan Departemen Agama;  
6. Keputusan Menteri Agama RI. No. 25 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Alauddin Makassar;  
7. Keputusan Menteri Agama RI. Nomor 93 Tahun 2007 tentang Statuta UIN Alauddin Makassar;  
8. Keputusan Menteri Kelautan No.330/05/2008 tentang penetapan UIN Alauddin Makassar pada Dep.Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum (BLU).

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan**  
**Periama** : Membentuk Panitia Seminar Draft, Jurusan FISIKA Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dengan komposisi :

Ketua : Sahara, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
Sekretaris : Ihsan, S.Pd., M.Si.  
Pembimbing I : Hernawati, S.Pd., M.Plis.  
Pembimbing II : Sahara, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
Penguji I : Rahmanti, S.Si., M.Sc.  
Penguji II : Srizetiani, S.Si., M.Sc. *Nurul fiaz*  
Penguji III : Dr. Sahara, M.Ag.  
Pelaksana : Hapsah, S.T.

- Kedua** : 1. Panitia bertugas melaksanakan seminar draft/hasil, memberi bimbingan, petunjuk-petunjuk, perbaikan, mengenal materi, metode, bahasa dan kemandirian menguasai masalah penyusunan skripsi  
2. Biaya pelaksanaan seminar draft penelitian dibebankan kepada anggaran Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar  
3. Apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini akan diubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya

Surat Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan dengan penuh tanggungjawab.

Ditetapkan di : Makassar  
Pada tanggal : 22 Februari 2016







**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
NOMOR : 1013 TAHUN 2016  
TENTANG**

**PANITIA UJIAN KOMPREHENSIF  
JURUSAN FISIKA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR

- Membaca** : Surat permohonan Ujian Komprehensif : AHDIATUL MUQADDAS, NIM: 60400112071
- Menimbang** : Bahwa, untuk pelaksanaan dan kelancaran ujian komprehensif perlu dibentuk panitia ujian
- Mengingat** :
1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
  3. Keputusan Presiden Nomor 57 Tahun 2005 tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Alauddin menjadi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar;
  4. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 2 Tahun 2006 tentang Mekanisme Pelaksanaan Pembayaran atas Bahan Anggoren Pendapatan dan Belanja Negara di Lingkungan Kementerian Agama;
  5. Keputusan Menteri Agama RI. Nomor 20 Tahun 2014 tentang Statuta UIN Alauddin Makassar;
  6. Keputusan Menteri Agama RI. No. 25 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Alauddin Makassar
  7. Surat Keputusan Rektor UIN Alauddin No. 129 C tahun 2013

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan** :
1. Membentuk Panitia Ujian Komprehensif, Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dengan komposisi:
 

Ketua : Dr.Hj.Wasilah,S.T., M.T.

Sekertaris : Nassar,S.Ag.

Penguji I : Dr.Sohrah,M.Ag.

Penguji II : Hernawati,S.Pd.,M.Piis.

Penguji III : Sahara,S.Si., M.Sc.,Ph.D

Pelaksana : Jusmulyadi,S.T.
  2. Panitia bertugas melaksanakan ujian
  3. Biaya pelaksanaan ujian dibebankan kepada anggaran Fakultas Sains dan Teknonologi UIN Alauddin Makassar.
  4. Panitia dianggap bubar setelah menyelesaikan tugasnya.
  5. Apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini akan diubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Surat keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Ditetapkan di : Makassar  
tanggal : 21-Jun-16





KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
NOMOR : 2099 TAHUN 2015

TENTANG

PEMBIMBING/PEMBANTU PEMBIMBING DALAM PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI MAHASISWA  
JURUSAN FISIKA FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR

DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR

- Membaca : Surat Permohonan Mahasiswa Fakultas Sains & Teknologi UIN Alauddin Makassar, Nama AHDIATUL MUQADDAS NIM : 60400112071 tertanggal 08 Desember 2015 untuk mendapatkan Pembimbing Skripsi dengan Judul: "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan Alternatif Dalam Pembuatan Lampu Hemat Energi"
- Menimbang : a. Bahwa untuk membantu penelitian dan penyusunan skripsi mahasiswa tersebut, dipandang perlu untuk menetapkan pembimbing/pembantu pembimbing penyusunan skripsi mahasiswa tersebut diatas.  
b. Bahwa mereka yang ditetapkan dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diserahi tugas sebagai pembimbing/pembantu pembimbing penyusunan skripsi mahasiswa tersebut diatas.
- Mengingat : 1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Keputusan Presiden Nomor 17 Tahun 2000 tentang pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara;  
4. Keputusan Menteri Agama RI, No. 492 Tahun 2003 tentang Pemberian Kuasa Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS ditingkat Depag;  
5. Keputusan Menteri Agama RI, Nomor 25 Tahun 2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Alauddin Makassar;  
6. Surat Menteri Agama RI, Nomor 93 Tahun 2007 tentang Statuta UIN Alauddin Makassar;  
7. Keputusan Menteri Keuangan Nomor: 430/KMK/01./ Tahun 2008 Tentang Penetapan UIN Alauddin Makassar pada Depag Sebagai institusi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum (BLU);  
8. Surat Keputusan Rektor UIN Alauddin Nomor 122 C Tahun 2013 Tentang Pedoman Edukasi UIN Alauddin.

MEMUTUSKAN

- Pertama : Mengangkat/ Menunjuk saudara :  
1. Hernawati, S.Pd., M.PfIs. sebagai Pembimbing Pertama.  
2. Shihara, S.Si., M.Sc., Ph.D. sebagai Pembimbing Kedua.
- Kedua : Tugas Pembimbing/ Pembantu Pembimbing dalam penelitian dan penyusunan skripsi mahasiswa adalah memeriksa draft skripsi dan naskah skripsi, memberi bimbingan, petunjuk-petunjuk, perbaikan mengenai materi, metode, bahasa dan kemampuan menguasai masalah.
- Ketiga : Segala biaya yang timbul akibat dikeluarkannya surat keputusan ini dibebankan kepada Anggaran Belanja Fakultas Sains & Teknologi UIN Alauddin Makassar.
- Keempat : Surat Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan didalamnya akan diperbaiki sebagaimana mestinya.
- Kelima : Surat Keputusan ini disampaikan kepada masing-masing yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan dengan penuh tanggungjawab.

Ditetapkan di : Makassar

tanggal : 08 Desember 2015



Arifuddin, M.Ag.

205 199303 1 001



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
NOMOR : 2309 TAHUN 2016**

TENTANG

**PANITIA SEMINAR HASIL PENELITIAN DAN PENYUSUNAN SKRIPSI MAHASISWA  
SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

**DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

- Membaca : Surat Permohonan AHDIATUL MUQADDAS, NIM 60400112071, tertanggal 18 November 2016, untuk melaksanakan seminar Hasil.
- Menimbang : Bahwa untuk pelaksanaan dan kelancaran seminar draft/hasil, perlu dibentuk panitia seminar Hasil dan penyusunan skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Keputusan Presiden Nomor 17 Tahun 2000 tentang pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara;  
4. Keputusan Menteri Agama Nomor: 289 Tahun 1993 JO Nomor: 202 B Tahun 1993 tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Merandatangani Surat Keputusan;  
5. Keputusan Menteri Agama Nomor: 2 Tahun 2006 tentang Pedoman Pembayaran dalam Pelaksanaan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara di Lingkungan Departemen Agama;  
6. Keputusan Menteri Agama RI No. 25 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Alauddin Makassar;  
7. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 20 Tahun 2014 tentang Statuta UIN Alauddin Makassar;  
8. Keputusan Menteri Keuangan No.330/05/2008 tentang penetapan UIN Alauddin Makassar pada Dep.Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum (BLU);

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan:  
Pertama :

Membentuk Panitia Seminar/Proposal, Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dengan komposisi :

Ketua : Iswadi, S.Pd., M.Si.  
Sekretaris : Sri Zelviani, S.Si., M.Sc.  
Pembimbing I : Hernawati, S.Pd., M.Pfils.  
Pembimbing II : Sahara, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
Penguji I : Rahmaniah, S.Si., M.Si.  
Penguji II : Nurul Fuadi, S.Si., M.Si.  
Penguji III : Dr.Sohrah, M.Ag.  
Pelaksana : Hasniah, S.Sos.

- Kedua : 1. Panitia bertugas melaksanakan seminar draft/hasil, memberi bimbingan, petunjuk-petunjuk, perbaikan mengenai materi, metode, bahasa dan kemampuan menguasai masalah penyusunan skripsi;  
2. Biaya pelaksanaan seminar draft penelitian dibebankan kepada anggaran Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar;  
3. Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini akan diubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Surat Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan dengan penuh tanggungjawab.

Ditetapkan di : Makassar  
Pada tanggal : 18 November 2016

An. Rektor

Dekan



Dr. H. Arifudain, M.Ag.  
NIP. 19691205 199303 1 001



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI  
UIN ALAUDDIN MAKASSAR  
NOMOR 2512 TAHUN 2016  
TENTANG**

**PANITIA UJIAN MUNAQAQSYAH  
JURUSAN FISIKA FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

DEKAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI UIN ALAUDDIN MAKASSAR

Membaca : Surat bermohoran : **AHDIALUL MUQADDAS**  
NIM : **50400112071**  
Tanggal : **28 November 2016**  
Mahasiswa Jurusan : **FISIKA**

Untuk Ujian Skripsi/ Munaqasyah yang berjudul " **Pembuatan Prototipe Lampu Alternatif dengan Sumber Tegangan dan Arus Listrik dari Air Laut**"

Menimbang : 1. Bahwa saudara tersebut diatas telah memenuhi persyaratan Ujian Skripsi/ Munaqasyah  
2. Bahwa untuk pelaksanaan dan kelancaran ujian/ Munaqasyah perlu dibentuk panitia ujian.

Mengingat : 1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Keputusan Presiden Nomor 57 Tahun 2005 tentang Pembaharuan UIN Alauddin menjadi UIN Alauddin Makassar;  
4. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 2 Tahun 2006 tentang Mekanisme Pelaksanaan Pembayaran atas Bahan Anggrran Pendapatan dan Belanja Negara di Lingkungan Kementerian Agama;  
5. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 20 Tahun 2014 tentang Statuta UIN Alauddin Makassar;  
6. Keputusan Menteri Keuangan No.332/05/2008 tentang penetapan UIN Alauddin Makassar pada Departemen Agama sebagai instansi Pemerintah yang menerapkan pengelolaan Badan Layanan Umum (BLU);  
7. Keputusan Menteri Agama RI No. 25 Tahun 2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Alauddin Makassar;  
8. Surat Keputusan Rektor UIN Alauddin Nomor 129 C Tahun 2013 Tentang Pedoman Edukasi UIN Alauddin;

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan : 1. Membentuk Panitia Ujian Skripsi/ Munaqasyah Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar dengan komposisi:

Ketua : **Prof.Dr.H.Arifuddin,M.Ag.**  
Sekertaris : **Ihsan, S.Pd.,M.Si.**  
Penguji I : **Rahmanich,S.Si., M.Si.**  
Penguji II : **Nurul Fuadi,S.Si., M.Si.**  
Penguji III : **Dr.Schrah,M.Ag.**  
Pembimbing I : **Hernawati,S.Pd., M.Pfis.**  
Pembimbing II : **Sahara,S.Si., M.Sc.Ph.D.**  
Pelaksana : **Jusmulyadi,S.T.**

2. Panitia bertugas melaksanakan ujian Skripsi/Munaqasyah bagi saudara yang namanya tersebut diatas.
3. Biaya pelaksanaan ujian dibebankan kepada anggaran Fakultas Sains & Teknologi UIN Alauddin Makassar.
4. Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini akan diubah dan dipertahki sebagaimana mestinya.

Keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan untuk diketahui dan dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Ditetapkan di Makassar

Pada tanggal, 28 November 2016



An. Rel  
Dekan,

**Prof.Dr.H.Arifuddin,M.Ag.**  
**NIP. 19691205 199303 1 001**